

НАУКА и ЖИЗНЬ

ДА ЗДРАВСТВУЕТ



ОКТЯБРЬ!

№ 11
1955

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ПРАВДА»

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ВСЕОБЩЕГО ОБЩЕСТВА ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

НАВСТРЕЧУ XX СЪЕЗДУ КПСС

ВЕСЬ советский народ готовится к предстоящему в феврале 1956 года очередному, XX съезду Коммунистической партии Советского Союза. Этот съезд является выдающимся событием в жизни нашей партии и страны. Он подведет итоги грандиозной созидательной работы, осуществленной советскими людьми под руководством КПСС со времени ее XIX съезда, даст директивы по шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956—1960 годы, наметит новые величественные перспективы перехода к высшей фазе коммунизма. Вот почему постановление июльского Пленума ЦК о созыве XX съезда партии, как и другие решения Пленума, вызвало огромный политический и трудовой подъем, мощный прилив творческой энергии и инициативы многомиллионных масс. Советские рабочие, крестьяне, интеллигенция, добившись выдающихся производственных успехов ко дню славной годовщины Великой Октябрьской социалистической революции, стремятся ознаменовать предстоящий съезд новыми трудовыми победами в социалистической промышленности, сельскохозяйственном производстве, науке и культуре. Все шире развертывается всенародное предсезонное соревнование, которое рождает ценные новаторские предложения, ведущие к повышению производительности труда. Замечательные достижения советских людей на всех участках хозяйственного и культурного строительства — лучшее свидетельство преданности нашего народа идеям марксизма-ленинизма, любви и уважения его к своей партии, уверенно направляющей страну к коммунизму по пути, указанному В. И. Лениным.

Вместе с всем советским народом самоотверженно трудятся и многоотрасльный отряд советских ученых. Победа Великой Октябрьской социалистической революции в нашей стране открыла невиданные перспективы развития науки и техники и планомерного их использования в интересах трудящихся. За годы Советской власти созданы сотни научно-исследовательских институтов, во много раз возросло по сравнению с дореволюционным временем число научных работников, на развертывание научных исследований ассигнованы многие десятки миллиардов рублей. Партия идейно вооружает советских ученых, помогая им овладеть единственно правильным мировоззрением диалектического материализма и базировать всю свою теоретическую и экспериментальную работу на твердом фундаменте этого мировоззрения. Партия и правительство неустанно направляют деятельность ученых на всемерное укрепление и расширение творческого сотрудничества с производством, тесную связь с практикой, обобщение передового опыта, быстрое внедрение новейших достижений науки

в промышленность, транспорт, строительство и сельское хозяйство. И все это дает свои богатые плоды. Унаследовав все лучшее, прогрессивное, что создало человеческой культурой, продолжая замечательные традиции передовой русской научной мысли и используя все то ценное, что имеется в области науки и техники в других странах, советские научные работники уверенно движутся вперед по всем отраслям естествознания, добиваются все больших и больших достижений в раскрытии тайн природы и обращении ее сил на службу трудящимся. Ныне наши ученые призваны внести новый важный вклад в решение поставленных партией исторических задач по дальнейшему подъему социалистической индустрии и сельскохозяйственного производства, по созданию материально-технической базы коммунизма. В докладе Н. А. Булганина на июльском Пленуме ЦК подчеркивалось, что успешное развитие промышленности, всего народного хозяйства, технический прогресс невозможны без участия ученых, без проведения широких научных работ и исследований.

Вершиной современного этапа прогресса науки и техники является открытие методов получения и использования ядерной энергии. Июльский Пленум ЦК отметил, что применение атомной энергии представляет собой ныне одно из основных условий повышения технического уровня производства. О выдающихся достижениях советских ученых в этой области убедительно говорят материалы специальной сессии Академии Наук СССР в Москве и Международной научно-технической конференции по мирному использованию атомной энергии в Жене. В нашей стране действует с июня 1954 года первая в мире промышленная атомная электростанция. Все большее распространение получают различные методы неэнергетического применения атомной энергии, в частности — искусственно полученных радиоактивных изотопов как источников проникающего и ионизирующего излучения и как индикаторов (метод меченых атомов). При этом радиоактивные излучения и индикаторы все чаще используются не только во многих научно-исследовательских институтах, но и в заводских лабораториях и цехах, в медицинских учреждениях и т. д.

Стремясь достойно встретить предстоящий XX съезд КПСС и учитывая возрастающую роль ядерной энергии в развитии народного хозяйства и техники в новой пятилетке, деятели советской науки настойчиво расширяют фронт исследований, ускоряют темп научных работ. В СССР уже ведутся работы по созданию новых, более мощных атомных электростанций, проектируются более эффективные типы атомных реакторов, изыскиваются более совершенные способы





Радио В КОСМОС

Ю. С. ХЛЕБЦЕВИЧ,

кандидат технических наук,

председатель научно-технического комитета по радиотелеуправлению секции астронавтики при Центральном аэроклубе СССР имени В. И. Чкалова.

Рис. Л. Яницкого.

НА ПУТИ осуществления первых полетов человека в космическое пространство, на Луну и ближайшие планеты — Марс и Венеру — стоит очень много серьезных препятствий. Нам известно далеко не все, с чем встретятся астронавты во время таких полетов, а поэтому мы пока не можем предусмотреть все необходимое для нормальной жизнедеятельности людей во время космического путешествия. Мы не знаем также всех опасностей и неожиданностей, какие ожидают человека при полете в космическом пространстве и пребывании его на других планетах, и, следовательно, не можем пока предусмотреть надежные способы и методы защиты космической ракеты и ее экипажа.

Между тем, несмотря на серьезные трудности, еще совсем недавно первые межпланетные полеты мыслились как полеты ракет с людьми, находящимися в герметической кабине. Однако теперь, когда мы располагаем новыми возможностями благодаря достижениям радиотехники, радиолокации, автоматике и телескопии, электроники, телевидения, техники полупроводников и многочисленных отраслей электротехники и, наконец, средствами радиотелеуправления, возможно быстро и несколько по-иному решить проблемы межпланетных полетов, чем это представлялось до последнего времени. О перспективах, которые открываются в этом случае в исследовании космического пространства и ближайших планет, и рассказывается в настоящей статье.

КОСМИЧЕСКИЕ ЛАБОРАТОРИИ

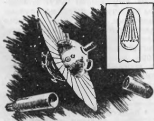
СОЗДАНИЕ радиотелеуправляемых автоматических ракет началось с первых же шагов реактивного двигателя. Уже состоялись полеты таких ракет без людей на высоту свыше 400 километров. Эта высота, конечно, не предел. По мере развития реактивной техники потолок полета ракет будет расти. Одновременно будет возрастать и научная ценность сведений, получаемых по радио от специальных приборов со все больших и больших высот.

Дело в том, что современная техника позволяет на расстоянии по радио не только управлять летательными аппаратами, но и производить измерения интересующих ученых физических величин приборами, находящимися на их борту. Для этого физические величины преобразуются в электрические, зашифровываются в различные ви-

ды радиополучателей, передаются по радио и автоматически записываются на земле с помощью специальных регистрирующих устройств. При этом количество и качество таких измерений и записей их на земле таково, что для обычного осуществления аналогичной работы понадобился бы труд нескольких десятков человек, помещенных в самые благоприятные условия. В то же время применение телевидения дает возможность использовать совершенно новые методы и способы для изучения на расстоянии с Земли поведения подопытных животных при космическом полете, для наблюдения с больших высот поверхности нашей планеты и т. д. К тому же наблюдения можно будет производить и в тех частях солнечного спектра, которые не воспринимаются непосредственно человеческим глазом (инфракрасные и ультрафиолетовые лучи).

Таким образом, даже кратковременная отправка в верхние слои атмосферы и за ее пределы радиотелеуправляемых автоматических ракет (без людей) расширяет наши знания о природе, позволяет точнее изучить условия и особенности космических полетов. Однако всего этого становится уже недостаточно. Для дальнейшего успешного развития ряда наук и прежде всего для новых успехов на пути решения проблемы межпланетных сообщений необходимо и возможно создание целой серии космических лабораторий, являющихся как бы «искусственными спутниками» Земли, вращающимися длительно.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



Предполагаемый внешний вид космической лаборатории.



Одежда первых астронавтов может быть спроектирована только на основе данных, полученных при полетах автоматических, управляемых по радио ракет.

ное время по различным орбитам вокруг нашей планеты¹. Это откроет новые, необозримые горизонты в области самых разнообразных научных исследований и одновременно станет первым этапом в овладении космическим пространством.

Космические лаборатории, весьма компактные, хорошо оснащенные приборами устройства (опять же без людей), радиотелеуправляемыми ракетами могут быть выведены на различные орбиты и в дальнейшем летать вокруг нашей планеты без расхода топлива. Программа научных работ лабораторий будет задаваться с Земли по радио. Осуществляющие эту программу приборы зафиксируют на определенном порядке и в определенные моменты времени на магнитной ленте данные о температуре и давлении в той или иной области космического пространства, об интенсивности солнечного излучения (по всему его спектру), а также космического излучения, о силе и направлении магнитного поля Земли, о пролетающих вблизи спутника метеорных частицах и т. д. Все эти данные по специальной радиокоманде в ускоренном темпе будут транслироваться с магнитной ленты на Землю и записываться соответствующим регистрирующим устройством по время пролета космической лаборатории над

пунктом управления. Затем последуют расшифровка записи и обобщение полученных результатов. При таком методе достаточно иметь всего один пункт сбора данных и управления космическими лабораториями.

Разумеется, для работы приемопередающей радиоаппаратуры спутника, как и всех других его приборов, понадобится электроэнергия. Получить ее можно будет от преобразователя солнечной энергии, используя технику полупроводников². Фотоэлектронное следящее устройство может обеспечить при движении космической лаборатории по круговой или эллиптической орбите постоянную установку поверхности преобразователя в направлении на Солнце. Когда же лаборатория будет падать в затененную Землей область, питание ее аппаратуры будет осуществляться от специального аккумулятора, заряжаемого преобразователем. Необходимую концентрацию электрона и контроль за работой аккумулятора и преобразователя обеспечат специальные автоматические приборы. Влияние невесомости на работу аккумулятора может быть парализовано искусственно создаваемым давлением на электролит через гибкую перегородку. Такое устройство источника питания даст гарантию нормального действия аппаратуры космической лаборатории в течение нескольких лет.

Кроме проведения геофизических, астрофизических и других наблюдений, космические лаборатории будут использоваться и для того, чтобы изучить изменения, происходящие с различными конструктивными и иными материалами в условиях космического пространства. Это поможет в создании более совершенных по своим свойствам материалов и конструкций, необходимых для успешного строительства новых ракет и космических лабораторий.

Наконец, в некоторые космические лаборатории будут помещены обезьяны и другие подопытные животные. Наблюдение за ними даст много ценного для медиков, занимающихся биологией и физиологией космического полета. Приборы измерят температуру тела и кровяное давление у животных, произведут анализ крови, снимут кардиограммы и передадут полученные данные по радио.

Телевизор позволит увидеть поведение животных в полете. В результате можно будет успешно спроектировать специальное оборудование кабин космического корабля, создать особую одежду для межпланетных путешественников и разработать комплекс необходимых предохранительных и тренировочных мероприятий, способствующих приспособлению человеческого организма к условиям космического полета.

Весьма важно будет установить, какие факторы могут оказывать влияние на траекторию полета космической лаборатории. Этой цели могут служить специальные радиолокационные станции автоматического сопровождения, которые в момент пролета спутника в зоне их действия будут непрерывно измерять его координаты относительно Земли. Изучение результатов этих измерений позволит сделать определенные выводы о причинах изменения траектории космической лаборатории. Такие выводы будут очень полезны для развития межпланетных сообщений.

Другие космические лаборатории будут использоваться также и для решения ряда народнохозяйственных задач. Например, телевизионная установка позволит видеть и фотографировать на Земле расположенные облачности и грозовых фронтов на всей территории Советского Союза и определять направление их передвижения. Это даст возможность делать более правильные долгосрочные прогнозы погоды.

Перспективно использование космической лаборатории для радиотрансляционной установки, передающей телевизионные программы любого города нашей страны на всю территорию СССР.

РАКЕТА НА ЛУНЕ

ИССЛЕДОВАНИЕ космического пространства, несмотря на важное научное значение, не является самоцелью. Оно послужит подготовкой к следующему этапу в развитии межпланетных полетов — этапу изучения Луны с помощью радиотелеуправляемых ракет, оснащенных соответствующей аппаратурой.

Прежде чем отправиться на Луну, человек должен выяснить, с чем он может встретиться во время путешествия в совершенно непристосованный для него мир. Только зная это, можно будет обеспечить безопасность полета, полета и посадки космического корабля для жизни его пиласкин-

¹ В печати уже сообщалось о наличии реальной базы в нашей стране и в США для создания «искусственных спутников» в ближайшие 2 года.

² Подробное о преобразовании солнечной энергии в электрическую путем применения полупроводниковых элементов см. в статье М. С. Солинского в № 8 нашего журнала за этот год.

роп и гарантировать возвращение отважных исследователей на свою родную планету. При этом необходимо еще отработать посадку ракеты на Луну, излет ее с лунной поверхности, посадку ракеты на Землю. Следует также проверить правильность расчетов, определяющих влияние притяжения Солнца и других планет на траекторию полета космического корабля, и выяснить физические свойства лунной атмосферы и лунной поверхности, чтобы учесть их при конструировании ракеты и оснащении ее соответствующим оборудованием.

Напомним далее, что полет ракеты на Луну и обратно с экипажем при современном состоянии реактивной техники возможен только в том случае, если трасса этого полета будет разбита на несколько промежуточных этапов с обеспечением заправки ракеты топливом на каждом этапе. Применение атомной энергии облегчает решение этой задачи, но зато выдвигает ряд дополнительных условий, связанных с обеспечением безопасности экипажа, а прежде всего защитой его от вредоносных радиоактивных излучений.

Полет на Луну требует, кроме того, весьма высоких точностей выдерживания расчетной траектории и графика полета. До сих пор на эти особенности космических полетов почти не обращалось внимания. Между тем ошибка в значении вектора начальной скорости отлета всего в $\pm 0,1$ процента даст «недолет» или «перелет» ракеты, направляющейся на Луну, порядка $\pm 12,5$ процента от общей длины пути, или несколько десятков тысяч километров. Следовательно, космическому кораблю требуется еще дополнительный запас топлива на маневрирование.

Наконец, реальная опасность поражения ракеты метеоритами



Даже весьма малая ошибка в скорости отлета ракеты приведет при полетах в космосе к грандиозной ошибке в дальности.

как в пути, так и на Луне весьма усугубляет трудности первоначального решения всех задач межпланетных путешествий с непосредственным участием в них людей.

Все перечисленные препятствия могут быть преодолены полностью в относительно короткие сроки и к тому же без жертв лишь в одном случае, если в первые полеты на Луну будут посланы автоматические радиотелеуправляемые ракеты без экипажа.

Управляемая по радио с Земли ракета «высадит» на Луну место экипажа подвижному лабораторию, внешним видом немного напоминающую танкетку. Эта танкетка-лаборатория, как далее мы будем ее называть, также будет управляться по радио с Земли. Передающая телевизионная камера, укрепленная на управляемой по радио штанге, имеющей несколько степеней свободы и расположенной на танкетке, позволит ученым, находящимся на Земле, осматривать лунную поверхность, лунное небо с видимым на нем диском нашей планеты (и фотографировать все это на Земле), определять наиболее безопасный путь для передвижения лаборато-

рии. На ее борту будут размещены также разнообразные автоматические приборы, передающие свои показания о состоянии и свойствах лунной атмосферы и лунной поверхности на Землю. Для передвижения танкетки и работы ее аппаратуры будет иметься необходимый запас топлива и окислителя, нужных двигателю. Возможно и использование других известных источников энергии. Расчеты показывают, что при общем весе танкетки-лаборатории не более нескольких сот килограммов в принципе осуществимы серьезные первоначальные исследования Луны, достаточные для проведения следующего этапа — освоения Луны человеком, — тем более что при необходимости можно будет «высадить» и другие танкетки с учетом результатов, полученных ранее.

Вместе с учеными смогут «побывать» на спутнике нашей планеты и радиослужбы Советского Союза, ибо передача изображения с борта лаборатории через телевизионный центр любого города на экраны телевизоров будет в некоторой степени аналогична обычной вестудийной передаче.

Применение в качестве первого «исследователя» Луны радиотелеуправляемой танкетки чрезвычайно упрощает еще и постройку несущей ее ракеты. Для танкетки-лаборатории не требуются особые условия, без которых невозможен вылет экипажа. Она и ее аппаратура могут выдерживать значительно большие ускорения, перепады температур и давления, чем человек. Не нужно будет создавать средств защиты ракеты и танкетки от метеоритов. Наоборот, каждый случай поражения их метеоритами позволит сделать выводы, весьма ценные для проектирования космических кораблей, предназначенных для



Ракеты на старте (в одном масштабе): слева — для полета экипажа и возвращения на Землю; справа — для доставки танкетки-лаборатории на Луну.

полетов с людьми. Наконец, и танкетку и ракету можно оставить на Луне, не возвращая их на Землю, в результате чего маршрут полета ракеты сокращается ровно вдвое и отпадает взлет с Луны и посадка на Землю. Все это даст реальную возможность значительно сократить количество топлива, которое нужно взять на борт ракеты, и позволит уменьшить вес полезной нагрузки. Последний при отправке танкетки составят приблизительно 500 килограммов, а при посылке экипажа из 3 человек с оборудованием, запасом продовольствия и защитной одежде, бронированием наиболее уязвимых мест космического корабля от метеоритов, посадочным и взлетным устройством ракеты на Луне составят минимум 5—10 тысяч килограммов.

Радиотелеуправление позволит к тому же практически осуществить разбивку маршрута полета ракеты на Луну и обратно на несколько этапов и обеспечить заправку космического корабля топливом посредством автоматических, также управляемых по радио, ракет-заправщиков на каждом промежуточном этапе полета. Как все это будет происходить?

Космический корабль с танкеткой-лабораторией стартует с Земли с помощью специальной крылатой ракеты-носителя. Для экономии топлива в ней использовано несколько типов реактивных двигателей. Летя по направлению вращения нашей планеты, ракета-носитель разгонит космический корабль до скорости 6—8 километров в секунду, после чего последний сам увеличит скорость до

10,3 километра в секунду и начнет двигаться без затраты топлива по эллиптической орбите в поле тяготения нашей планеты. Совершив полтора оборота по этой орбите, ракета в верхней точке эллиптической траектории получит радиокоманду на включение двигателя и, увеличив скорость на 1,6 километра в секунду, выйдет на так называемую стационарную круговую орбиту с радиусом в 42 188 километров (считая от центра Земли). Выход этот совершается в точке, находящейся над наземной станцией радиотелеуправления, причем после прибавки скорости на 0,16 километра в секунду космический корабль, двигаясь по стационарной орбите, будет висеть в небе над одним местом, ибо угловая скорость движения по орбите будет равна угловой скорости вращения Земли. Так как к этому моменту ракета почти полностью израсходует свой запас топлива, к ней по тому же маршруту будут посланы радиотелеуправляемые автоматические ракеты-заправщики. Точное сближение их с космическим кораблем будет производиться посредством управления с наземной станции с использованием радиолокационных средств. При подходе заправщиков к ракете на дистанцию в несколько десятков метров в работу вступит телевизионные передающие камеры, что позволит зрительно контролировать и управлять с Земли процессом перекачки топлива. При этом будут использованы методы, уже освоенные в авиации, с тем отличием, что «пилот» будет находиться на наземном пункте радиотелеуправления.

После заправки космический корабль продолжит свой путь к

Луне. По соответствующей радиокоманде он наберет дополнительную скорость в 1,02 километра в секунду и уйдет со стационарной круговой орбиты по эллиптической траектории к спутнику Земли. Затем в определенной точке по команде с Земли ракета, опять изменив скорость, начнет движение по круговой орбите, то есть полетит параллельно лунной орбите, и под действием силы притяжения станет постепенно падать на Луну. Скорость 2,3 километра в секунду, которую космический корабль приобретет к концу падения, будет погашена торможением с помощью реактивного двигателя ракеты.

Здесь наступит самый ответственный момент — автоматическая посадка космического корабля на поверхность Луны. Начнет действовать мощная земная радиолокационная станция, антенна которой будет нацелена на спутник нашей планеты. Импульсы этой станции, как прямые, так и отраженные от лунной поверхности, будут приняты бортовыми высотомерами ракеты, которые определят расстояние между нею и «посадочной площадкой», предварительно выбранной астрономами в центральном районе Луны. Автоматический прибор посадки, используя данные высотомера, своевременно повернет ракету хвостовой частью к Луне и по специальной программе проведет все необходимые операции управления реактивными двигателями в режиме торможения. Наконец космический корабль на лунной поверхности. От него отделилась компактная танкетка-лаборатория на гусеницах, которая, получившая радиокоманды, начинает свое путешествие по просторам спутника нашей планеты.

Однако можно ли управлять по радио ракетой при полете на Луну? Последние данные науки подтверждают это. Кроме «оптического космоса» во Вселенную, которым до сих пор пользовалось человечество для изучения космического пространства, недавно в атмосфере было открыто еще и «радиокосмос» в диапазоне ультракоротких волн. Это открытие привело к созданию новой отрасли науки — радиоастрономии. Уже осуществлена радиолокация Луны: радиопульс долетел до нее, отразился и был снова принят на Земле.

Используя это «космос», можно управлять по радио и космическими ракетами.

Поскольку путь космического корабля в межпланетном пространстве будет достаточно слож-



Траектория полета ракеты на Луну.

ным, траектория его, как и весь график движения, должны быть строго рассчитаны заранее. Эти расчеты будут «закладываться» на основу специального электронного счетно-решающего прибора. После старта ракеты за ее полетом будут следить несколько радиолокационных станций автоматического сопровождения. Работая совместно с бортовой аппаратурой космического корабля, они с высокой точностью будут определять его координаты. Соответствующие данные поступят в счетно-решающий прибор, который при отклонении ракеты от траектории или от трафика движения «высчитает» необходимые поправочные радиокomанды. Бортовая аппаратура управления, приняв эти команды, исправит отклонение.

При такой системе радиотелеуправления космическим кораблем с промежуточной заправкой его топливом на стационарной круговой орбите понадобится составная ракета общим весом порядка 100 тонн, постройка которой вполне возможна при современном состоянии реактивной техники. Применение радиотелеуправления существенно облегчит в будущем и использование атомной энергии для межпланетных полетов.

ОСВОЕНИЕ ЛУНЫ ЧЕЛОВЕКОМ

ПОСЛЕ посадки первых таких ракет на Луне и получения вестеронных данных о существующих там условиях станут возможны полет человека и создание на спутнике нашей планеты постоянно действующей научной станции. С помощью танкетки-лаборатории на Луне будет выбрано наиболее удобное место для посадки ракеты с людьми и развертывания научной станции. Ряд аналогичных ракет, управляемых той же системой радиотелеуправления, что и первый космический корабль, доставят на спутник Земли все необходимое для жизни и научной деятельности первых астронавтов: топливо для нужд станции и для возращения ракеты с людьми на Землю, специальное и научное оборудование, запасы воды, воздуха, питания, — словом, все, вплоть до разбросанных герметических домиков с освещением и отоплением. Будет доставлено также специальное посадочное и взлетное устройство для космического корабля с экипажем, которое смонтируют специальные танкетки-автоматы, управляемые по радио с Земли и контролируе-

мые с помощью телевизионных передающих камер. Все эти ракеты будут посажены на выбранное место по сигналам радиостанции танкетки-лаборатории, которая явится своего рода «радиомая-



ческим, управляемыми по радио ракетами. При этом благодаря отработанной и налаженной радио- и телевизионной связи отважные астронавты не только не почувствуют себя оторванными от Земли, но и окажутся под постоянным контролем ученых различных специальностей, в том числе и врачей. В любой момент времени, при любых неожиданных со-



Постоянно действующая научная станция на Луне. Ученые и врачи непрерывно получают по радио сведения о самочувствии экипажа.

ком. Всего же на подготовку и проведение всех этих операций потребуются немного времени после посадки первой ракеты на Луне. После этого можно будет на одной из ракет доставить на спутник нашей планеты персонал научной станции.

Следует подчеркнуть, что при таком варианте освоения Луны человеком постройка ракеты для полета людей уже не будет представлять каких-либо затруднений. Такому космическому кораблю не понадобится значительных количеств топлива, ибо запасы последнего могут пополняться как в пути (туда и обратно) ракетами-заправщиками, так и на Луне. Кроме того, первым астронавтам не потребуется брать с собой и слишком много продовольствия, воды и т. д., так как все это будет припасено на месте посадки заранее. Экипаж должен быть обеспечен всем необходимым лишь на время полета к Луне. В результате полезный груз ракеты с людьми будет минимальным и не превысит 500—1000 килограммов, а самый полет космического корабля практически ничем не будет отличаться от полета первой ракеты в один конец.

Сопроводя посадку на Луне, первые ее исследователи смогут находиться там столько, сколько им потребуется, ибо все, что им еще понадобится во время пребывания на спутнике нашей планеты, будет привозиться автомати-

бичья им будет дана необходимая консультация, совет, оказана действительная помощь ракетами без людей. В ожидании первых исследователей Луны будут смонтированы различные приборы, характеризующие их физиологическое состояние. Показания этих приборов по отдельному радиоканалу будут передаваться на Землю как во время полета, так и во время пребывания на Луне. Таким образом, ученые получат самые полные данные о поведении человеческого организма в необычных для него условиях, а врачи смогут контролировать состояние здоровья первых астронавтов. Смена научного персонала будет проводиться по той же схеме, что и его доставка.

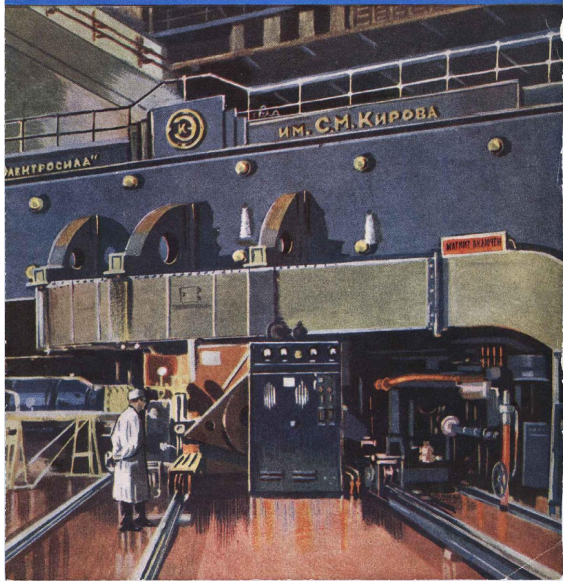
Освоение Луны при помощи управляемых по радио ракет и танкетки-лабораторий откроет новые возможности и не встретит принципиальных затруднений ни со стороны реактивной техники, ни со стороны техники радиотелеуправления. Вот почему в ближайшие 5—10 лет покорение наиболее близкого к нам небесного тела может стать фактом. Присутствуя к практическому освоению Луны и использованию всего полезного, что там есть, человек одновременно будет готовиться к полетам на другие планеты солнечной системы — Марс и Венеру. Дорогу в космос откроют ему автоматические, управляемые по радио ракеты.

НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 1

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

1956



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ВСЕОБЩЕГО ОБЩЕСТВА ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

Год 1956

Олег ПИСАРЖЕВСКИЙ,
лауреат Сталинской премии.

«НОВЫЙ ГОД!». Сколько надежд и мечтаний бывает связано с этими двумя словами у каждого человека! Но нынешний, только что наступивший, 1956 год — не обычный. Он ознаменовывается историческим событием — созывом XX съезда Коммунистической партии Советского Союза, который подведет итоги творческой работы нашего народа и наметит новые величественные перспективы нашего движения к коммунизму. И не мудрено, что именно сейчас, накануне съезда, советские люди с особым подъемом обсуждают стоящие перед ними задачи и то, как быстрее и лучше решить их.

В центре внимания советской общественности проблемы развития народного хозяйства СССР в 1956—1960 годах. На основе успешного завершения предыдущего пятилетнего плана в новом пятилетии должна быть не только выполнена огромная программа дальнейшего роста социалистического производства, но и сделан новый мощный рывок вперед по пути научно-технического прогресса. Отсюда по-

вышенные требования к научным кадрам, призванным еще более активно помогать производственным кадрам и сочетать интенсивный поиск передовых разработочных отрядов с фундаментальным освоением завоеванных в познании природы плацдармов и энергичным подтягиванием научных тылов. Движение по мосту, соединяющему теорию с практикой, как об этом хорошо говорил еще Д. И. Менделеев, должно происходить с обе стороны. Для нашего народного хозяйства такое движение сейчас особенно важно. Советские ученые все больше помогают производственникам в решении конкретных научно-технических задач. Но вместе с тем растут и ответственность производителей, которые обязаны, в соответствии с требованиями партии и правительства, организовать дело так, чтобы технические усовершенствования, вытекающие из научных исследований, внедрять немедленно и безотлагательно, чтобы для осуществления непрерывного технического прогресса использовать все, что достигнуто отечественной и мировой наукой. В этом непеременимое условие дальнейшего укрепления технико-производственной базы социализма, экономического могущества нашей Родины.

Какие же горизонты и дали откроет нам новый, 1956 год в области научно-технического прогресса? Опираясь на уже имеющиеся успехи, мы можем с большой степенью достоверности бросить взгляд в



АТОМНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Р. Г. ПЕРЕЛЬМАН, кандидат технических наук.

Рис. В. Добровольского.

С ГОЛУБОГО неба донесся ровный гул самолета. Неподалеку от нас один за другим спустились на аэродром огромные грузовые планеры. На их фюзеляжах написано: «Пекин—Москва». Тотчас же с нескольких бетонных дорожек взлетели многомоторные самолеты. Каждый из них вел на буксире такой же планер. Прошло полчаса. Самолеты возвратились без планеров. Постепенно удаляясь, затих гул двигателей, раздававшийся все это время в небе. Гигантский самолет-буксир, так и не побывав на земле, повел в дальний рейс новый планерный поезд. С одного из планеров летчик управлял буксиром.

Пролетев за отправкой грузов, мы сели в автомобиль. Не было

необходимости заботиться о горючем: машина заправлена на весь возможный срок работы двигателя. Шурша, ложилось под колеса шоссе. Вблизи по стальным путям мчались составы. Стремительные локомотивы не оставляли за собой ни дыма, ни искр. Не было видно и привычных электро-возных дуг.

И вот мы на широком путепроводе через канал имени Москвит. Визу хорошо виден большой корабль обтекаемой формы. Это одна из новейших подводных лодок, регулярно курсирующих между Москвой и Арктической станцией «Северный полюс-51».

Мы снова в пути. Телевизор, смонтированный в спинку переднего сиденья, включен. Сегодня пе-

редача особенно интересна. С полнением следим за тем, как одна за другой стартуют с космодрома ракеты очередной комплексной космической экспедиции Академии Наук СССР...

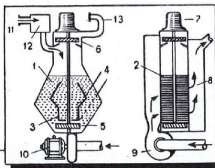
Возможно ли осуществить все то, о чем мы сейчас помыслили? Да, возможно. Возможно потому, что наука и техника наших дней переступили порог века атомной энергии. Атомные двигатели для самолетов, локомотивов, кораблей, ракет помогут осуществить многие самые смелые мечты ученых и инженеров. Советские люди будут еще смелее покорять пространство и время, используя новый сверхконцентрированный источник энергии. О некоторых поисках и успехах в этом важнейшем деле мы и постараемся рассказать.

ПОЧЕМУ НУЖЕН АТОМНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

КОГДА ОБСУЖДАЕТСЯ возможность создания нового типа двигателя, сразу же возникает вопрос: а чем же он лучше, выго-

Схемы локомотивов с атомными двигателями (стр. 26—27). На рисунке наверху: гомогенный реактор локомотива. 1—Распор серпикосного урана в воде. 2—Трубки из нержавеющей стали. 3—Заслонки. 4—Регулирующие стержни. 5—Циркуляционный насос реактора. 6—Крыльчатка алогоответителя. 7—Электрогенератор. 8—Водяной пар. 9—Основной циркуляционный насос. 10—Электрогенератор. 11—Газопровод возврата водорода и кислорода в катализатор. 12—Катализационная камера. 13—Газопровод подачи водорода и кислорода к гомогенной турбине. Внизу: локомотив с гомогенным реактором. 1—Реактор. 2—Турбина. 3—Электрогенератор. 4—Конденсатор. 5—Радиатор. 6—Тяговый электрогенератор. 7—Вентилятор. 8—Вентилятор радиатора. 9—Аккумуляторная батарея. 10—Пульт регулирования. 11—Циркуляционный насос конденсатора. 12—Биологическая броня. 13—Паропровод. Наверху справа: локомотив с гетерогенным уранграфитовым реактором: 1—Реактор. 2—Воздухоподборник. 3—Компрессор. 4—Турбина. 5—Редуктор. 6—Электрогенератор.

тор. 6—Тяговый электрогенератор. 7—Вентилятор. 8—Вентилятор радиатора. 9—Аккумуляторная батарея. 10—Пульт регулирования. 11—Циркуляционный насос конденсатора. 12—Биологическая броня. 13—Паропровод. Наверху справа: локомотив с гетерогенным уранграфитовым реактором: 1—Реактор. 2—Воздухоподборник. 3—Компрессор. 4—Турбина. 5—Редуктор. 6—Электрогенератор.



нее, удобнее тех, которыми мы уже располагаем?

Преимуществом атомных установок на ядерном горючем прежде всего является то, что для обеспечения их работы не требуется ни угля, ни нефти, запасы которых на земле ограничены. Не случайно нефть мы называем черным золотом. Бесчисленное количество необходимых человеку предметов изготавливается из нефти, угля и продуктов их переработки.

Другое важное преимущество ядерных двигателей состоит в том, что вес запасаемого горючего у них ничтожно мал: в единице веса ядерного горючего содержится примерно в 2 миллиона раз больше энергии, чем в единице веса известных химических топлив. Благодаря атомному двигателю транспортные средства становятся практически почти независимыми от топливного баз.

В самом деле, если предположить, что очень тяжелый реактивный самолет, имеющий двигатели общим весом около 15 тонн, берет на борт до 50 тонн керосина (самолеты такого типа летают в наши дни), то общий вес горючего в двигателе составит 65 тонн. При этом он может пролететь без посадки около 10 тысяч километров. Если бы удалось разместить на этом самолете авиационный атомный двигатель, весящий 65 тонн, то такой самолет мог бы многократно обогнать без посадки земной шар, ибо расход ядерного горючего составлял бы на каждый кругосветный рейс примерно 400 граммов.

СХЕМА СИЛОВОЙ УСТАНОВКИ

ТЕПЕРЬ, когда очевидны достоинства атомного двигателя, у читателя, естественно, возникает другой вопрос: какова же принципиальная схема его действия?

Ядерный двигатель — это машина, в которой потенциальная ядерная энергия превращается через одну из ее активных форм в ме-

ханическую. Такой двигатель должен иметь реактор, работающий на ядерном горючем. Непременной принадлежностью реактора является замедлитель. Им может быть, например, графит, — тяжелая или обычная вода. Он уменьшает скорости нейтронов, что, в свою очередь, увеличивает вероятность деления ядер. Для управления реактором имеются стержни (заслонки) из бористой стали, либо карбиды бора, кадмия. Через реактор для отвода выделяющегося в нем тепла прогоняется насосами теплоноситель (инертный газ, гелий, дистиллированная вода или жидкие металлы — калий, натрий и т. п.). Нагретый теплоноситель может быть затем направлен в теплообменник, где он отдает тепло рабочему телу, после чего будет возвращен в реактор. Рабочее тело (например, перегретый водяной пар) поступает на турбину. Турбина и может явиться конечным элементом двигателя.

Отработанный в турбине пар проходит конденсатор, где сжимается. Вода вновь подается насосами в теплообменник. Таким образом, в общем виде ядерный двигатель предполагает существование двух тепловых контуров: теплоносителя и рабочего тела. Такая схема, принятая на атомной электростанции Академии Наук СССР, позволяет ограничиться биологической защитой только реактора, теплообменника и тракта теплоносителя. Это объясняется тем, что на турбину поступает рабочее тело, не проходящее через котел и поэтому менее радиоактивное.

Мы описали общую схему атомной силовой установки. На транспортных средствах будут использованы различные ее варианты. Над созданием атомных двигателей уже трудятся ученые и инженеры многих стран.

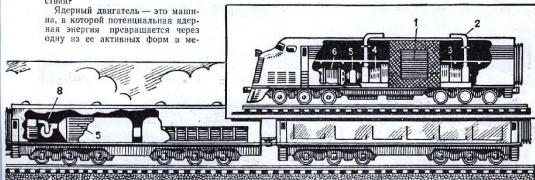
НА СУШЕ

Сейчас широко обсуждаются перспективы применения и проекты атомовозов, то есть локомотивов с атомными двигателями. По одному из проектов атомовоз будет весить около 300 тонн (отметим, что есть крупные паровозы, которые с тендером при полной загрузке имеют вес 140 тонн). Его длина вместе с прицепом — около 50 метров и высота — 5 метров при ширине колеи в 3 метра. На локомотиве будет установлен реактор шестигранной формы из нержавеющей стали с биологической защитой, толщиной до 1,2 метра. Реактор предполагается заполнить раствором урановой соли в воде, содержащим около 9 килограммов урана-235.

Дистиллированная вода подается через тонкостенные трубки котла (более 10 тысяч трубок), перегреваясь в них. Стержни из стали, содержащей бор и кадмий, позволяют регулировать выделение тепла.

Пар, поступающий на турбину, может иметь давление около 12 атмосфер и температуру 200 градусов. Отработанный пар поступает в трубки конденсатора, которые омываются водой из радиаторов, расположенных на прицепе. Пар конденсируется, и затем вода возвращается в систему реактора. Турбина работает на радиоактивном паре. Поэтому материалы, из которых она изготовляется, должны быть весьма стойкими против алхимической коррозии, то есть разрушения под действием лучистых частиц.

Турбина атомовоза рассчитана на мощность около 8 тысяч лошадиных сил (напомним читателю, что самый мощный советский восьмиосный электровоз «Н-8» имеет мощность 5 700 лошадиных сил). Турбина вращает 4 электро-



генератора. Постоянный ток поступает от них на 12 тяговых двигателей мощностью более 600 лошадиных сил каждый.

Вода, содержащаяся в растворе сернокислого уранила, будет при высокой температуре в поле облучения частично разлагаться на водород и кислород. Для отделения пара от воды предусмотрен сепаратор; вода возвращается в реактор, а водород и кислород направляются в катализационную камеру, где вода вновь восстанавливается и возвращается в котел. Эта дополнительная паровая линия может обеспечить питание турбины, приводящей в действие ряд вспомогательных механизмов локомотива. Для предупреждения внезапных аварий принимаются необходимые предосторожности. Вода, радиоактивность которой непрерывно контролируется, циркулирует в двойных стенках реактора. При повреждении стенок контрольные приборы и автоматы выводят заслонки в положение, при котором реактор останавливается. Можно предполагать, что расход горючего для такого атомовоза составит примерно 15 граммов на тысячу километров пробега. Для возобновления горючей смеси в реакторе локомотива потребуется лишь около четырех суток в год (два раза по двое суток). Таким образом, одна заправочная станция может заправить большое количество атомовозов.

Атомовоз — мощное транспорт-

ное средство. Он выглядел бы среди паровозов, как мамонт среди слонов. Такой гигант должен использоваться на полных нагрузках, только тогда он сможет соперничать с тепловозами.

Остановимся также на гипотетической схеме поршневого атомного двигателя. Представим себе цилиндр из материала, хорошо отражающего нейтроны, в котором сжимается газ с пылью из замедлителя и обогащенного ядерного горючего. При сжатии газа в нем после достижения критического объема возникает цепная ядерная реакция. В результате газ, раскалившись, расширяется и выталкивает поршень. Затем «горючая смесь» выбрасывается в теплообменник, где охлаждается и вновь после такта продувки засасывается в цилиндр. При соединении коленчатым валом нескольких таких цилиндров получится схема многоцилиндрового поршневого двигателя, пригодного, например, для автомобиля. Возможно, что такой двигатель совсем не будет создан в связи с трудностями отвода тепла (после рабочего хода), запуска, регулирования и защиты пассажиров. Может быть, более рациональными окажутся газотурбинные автомобильные двигатели с компактным реактором. Интересно отметить, что автомобиль «Победа» на 100 тысяч километров, то есть до капитального ремонта, расходует около 12 тонн бензина. Для обеспечения такого

же пробега автомобиля с атомным двигателем понадобилось бы всего около 6 граммов ядерного горючего.

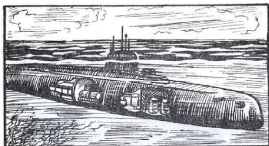
НА МОРЕ

КИТОБОННАЯ флотилия отправляется к матерiku Антарктиды. Десятки судов стоят у причалов Одесского порта. Закончив погрузку продовольствия и снаряжения, замерли подъемные краны. Но не видно протянутых с берега на палубы шлангов для заполнения трюмов мазутом. Не загружаются корабли и углем...

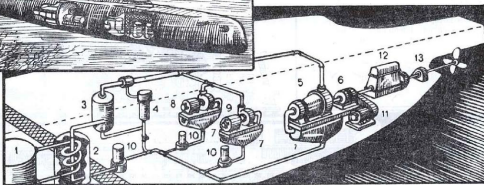
Так будет в скором времени, когда корабли оборудуют атомными двигателями. Они обеспечат возможность длительного плавания без возобновления запасов горючего, рост мощности установок без увеличения их размеров и веса. Для обеспечения работы двигателя океанского корабля с двигателем мощностью в 200 тысяч лошадиных сил понадобится не более 800 граммов ядерного горючего в сутки. Поэтому при использовании обогащенного горючего можно рассчитывать на увеличение по крайней мере в 20—30 раз дальности плавания кораблей.

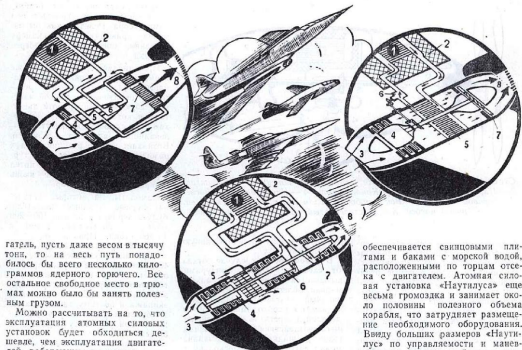
Дизельэлектроход «Россия» для того, чтобы дойти из Одессы в Нью-Йорк и обратно, должен использовать около 3 500 тонн топлива. Если бы на этом корабле удалось установить атомный дви-

Подводная лодка с атомным двигателем.



Внизу: схема силовой установки. 1 — Реактор. 2 — Парогенератор. 3 — Сепаратор. 4 — Насос, возвращающий воду в контур парогенератора. 5 — Турбина. 6 — Редуктор. 7 — Конденсаторы. 8 — Турбогенератор тока для электродвигателей насосов. 9 — Турбогенератор тока для вспомогательных нужд. 10 — Герметизированные насосы. 11 — Резервный электродвигатель. 12 — Резервный дизель-мотор. 13 — Муфта сцепления.





гатель, пусть даже весом в тысячу тонн, то на пень путь понадобится всего несколько килограммов ядерного горючего. Все остальное свободное место в трюмах можно было бы занять полезным грузом.

Можно рассчитывать на то, что эксплуатация атомных силовых установок будет обходиться дешевле, чем эксплуатация двигателей, работающих на мазуте.

Особенно многообещающим является использование атомных двигателей для подводных лодок. Наконец создается возможность сделать их в полном смысле подводными, не нуждающимися для работы двигателя в кислороде. Обеспечение же на продолжительное время кислородом экипажа — задача вполне разрешимая. В печати сообщалось о работах по созданию подводных лодок с атомным двигателем. Одна из таких лодок, «Наутилус», с экипажем до 100 человек и водоизмещением примерно в 3 200 тонн построена в США. По своим размерам «Наутилус» крупнее обычных подводных лодок: длина его корпуса — около 100 метров, ширина — 9 метров. В районе расположения атомного реактора корпус автономен. Мощность двигателя — более 7 тысяч лошадиных сил. Расчетная скорость лодки под водой — 37 километров в час. В феврале 1954 года «Наутилус» проходил первые ходовые испытания, в течение которых реактор проработал до 150 часов. Лодка подолгу выходила под водой, многократно всплывала и погружалась.

«Наутилус» — опытный, — подводный корабль. В качестве запасных двигателей на нем имеются дизели для плавания на по-

Схемы атомных ТРД. На рисунке слева: 1 — Реактор. 2 — Биологическая броня. 3 — Диффузор. 4 — Компрессор. 5 — Турбина. 6 — Насос. 7 — Конденсатор. 8 — Сопло. Внизу: 1 — Реактор. 2 — Биологическая броня. 3 — Диффузор. 4 — Первая ступень компрессора. 5 — Радиатор промежуточного охлаждения. 6 — Вторая ступень компрессора. 7 — Турбина. 8 — Сопло. Справа: 1 — Реактор. 2 — Биологическая броня. 3 — Диффузор. 4 — Компрессор. 5 — Радиатор. 6 — Насос. 7 — Турбина. 8 — Сопло.

верхности и электромоторы, питающиеся от аккумуляторных батарей для плавания под водой. Его атомная силовая установка состоит из уран-графитового реактора, работающего на медленных нейтронах, парогенератора, конденсатора и турбины с редуктором, вращающей винты. Система каналов в реакторе выполнена из циркония — металла, практически не поглощающего нейтронов, стойкого против коррозии и хорошо проводящего тепло. Теплоноситель — вода под высоким давлением. Биологическая защита

обеспечивается свинцовыми плитами и баками с морской водой, расположенными по торцам отсека с двигателем. Атомная силовая установка «Наутилуса» еще весьма громоздка и занимает около половины полезного объема корабля, что затрудняет размещение необходимого оборудования. Ввиду больших размеров «Наутилус» по управляемости и маневренности уступает обычным подводным лодкам.

Один из способов облегчения атомного двигателя и уменьшения его размеров заключается в использовании реакторов, работающих на нейтронах промежуточных и высоких скоростей, а также эффективных теплоносителей. Поэтому предполагается, что на одной из проектируемых в настоящее время подводных лодок будет установлен реактор с обогащенным горючим, работающий на промежуточных нейтронах. В качестве первичного теплоносителя намечается применить жидкий натрий, перекрывающий электромагнитными насосами.

Подводные корабли с атомными двигателями будут плавать подо льдами и помогут освоению Арктики и Антарктики. В случае необходимости выйти на лед можно будет его пробуривать либо подорвать снизу. Такие корабли позволят организовать и подводный лов рыбы.

Подводные лодки с атомными двигателями помогут ученым овладеть тайнами океанов.

В ВОЗДУХЕ

Миллионы тонн грузов перевозят наш воздушный флот. Специальные планы за самолетами-

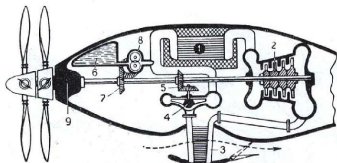


Схема турбовинтового двигателя с замкнутым контуром: 1 — Реактор, 2 — Паровая турбина, 3 — Конденсатор, 4 — Центробежный насос, 5 — Паровод насоса, 6 — Вак с рабочим телом для пополнения контура, 7 — Привод насоса, 8 — Шестеренчатый насос, 9 — Редуктор.

буксировщиками, гигантские самолеты и гидрокотеры должны обеспечить быструю доставку пассажиров и грузов в самые отдаленные уголки планеты. Эти задачи помогут решить авиационные атомные двигатели.

Простейший из них — воздушно-реактивный прямоточный двигатель. Для того, чтобы он начал устойчиво работать, его необходимо с помощью другого двигателя разогнать до высоких скоростей. При этом воздух принимается в канал особой формы — диффузор. Скорость воздуха уменьшается, а давление растет.

Сжатый воздух поступает далее к реактору и продавливается через трубки, пронизывающие каналы с ядерным горючим. Тепло, выделяющееся при цепной реакции, нагревает воздух. Последний расширяется и со скоростью, которая значительно больше скорости встречного потока воздуха, вытекает через сопло. Создается реактивная тяга, и аппарат перемещается в направлении, обратном направлению отброса горячих газов.

Однако при создании такого двигателя встретятся большие затруднения.

Значительно проще осуществить двигатель другой схемы — турбовинтовой, в котором рабочее тело (например, вода) циркулирует по замкнутому контуру. Вода прокачивается насосом через реактор, а затем превращается в пар. Последний поступает на многоступенчатую турбину, вращающую винт, сжимается в конденсаторе, и вода вновь закачивается в реактор. Воздух, обтекающий трубки конденсатора, нагревается и вытекает

назад, создавая дополнительную реактивную тягу.

В рассмотренном случае отказ от схемы с двумя контурами вызывается стремлением максимально облегчить атомный авиационный двигатель. Однако это приводит к необходимости защиты деталей и агрегатов от разрушающего воздействия радиоактивных газов и жидкостей. Эта задача может быть решена, поскольку в авиации время работы двигателей меньше, чем в стационарной технике.

Наконец, в последнее время учеными и инженерами рассматривается несколько перспективных схем турбокомпрессорных воздушно-реактивных двигателей (ТРД) на ядерном горючем. Одна из таких схем предусматривает использование водяного цикла высокого давления. Вода прокачивается насосом через реактор и превращается в пар, поступающий на турбину. За турбиной пар поступает в конденсатор, сжимается и вновь попадает в реактор. Турбина вращает компрессор, подающий воздух в конденсатор. В нем воздух омывает многочисленные трубки с горячим паром, конденсирует его и, нагреваясь, сам вытекает из выхлопного сопла, создавая реактивную тягу.

Другая схема ТРД использует преимущества открытого воздушного цикла. Воздух в этой схеме засасывается и сжимается двумя компрессорами с промежуточным охлаждением в воздушном радиаторе, что обеспечивает возможность большего сжатия воздуха во втором компрессоре. Затем воздух поступает в каналы реактора, где нагревается и, пройдя через турбину, покидает двигатель,

создавая реактивную тягу. Турбина, в свою очередь, вращает оба компрессора. Реактор, как бы заменяя привычную нам камеру сгорания, обеспечивает разогрев воздуха.

Представляет интерес также схема ТРД, у которого вместо камеры сгорания установлен реактор с докритической массой ядерного горючего. При работе двигателя в котел вдувается с воздухом недостающее количество жидкого ядерного горючего. Возникает цепная реакция, воздух разогревается, поступает на турбину, а прошедшее через котел горючее сепарируется и вновь возвращается в реактор.

Самолеты, на которых установят первые атомные двигатели, будут, вероятно, весить 150—200 тонн, с двигателями весом в 35—60 тонн. Правда, один из проектов предусматривает создание атомного самолета весом в 42 тонны. В этом случае предполагается, что в конструкции летательного аппарата реактор поставят возможно дальше от кабины экипажа и поэтому для его защиты будет достаточно сравнительно небольшой по весу брони кабины.

Самолет с атомным двигателем можно облегчить, если в нем не помещать экипажа, а управление осуществлять с одного из планеров, которые движутся за ним на длинных тросах.

Если такой самолет будет представлять собой летающее крыло, двигатели разместятся на его концах. Это позволит легче добиться рациональной весовой компоновки и центровки самолета, чем при расположении тяжелого атомного двигателя в хвосте. Атомные ТРД могут иметь одновременно действующие камеры сгорания, заменяющие на взлете реактор.

В КОСМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

ЛЮДИ, которые первыми вступят на лунную поверхность, возможно, будут этим обязаны созданию ракетного корабля с атомным двигателем.

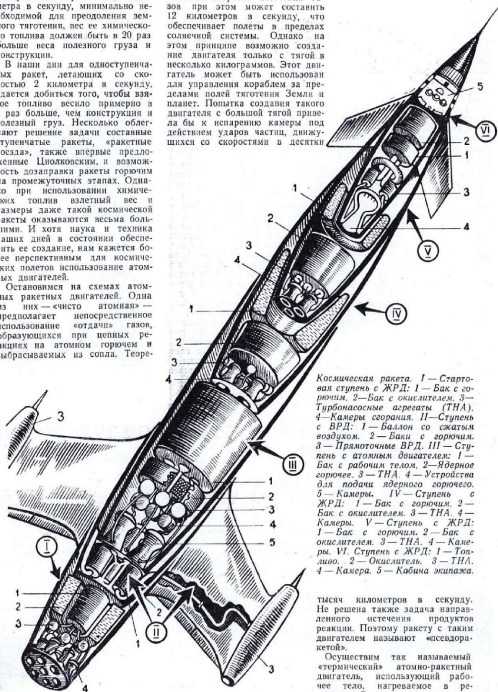
Еще знаменитый русский ученый К. Э. Циолковский, основоположник ракетной техники, вывел уравнение, которое позволяет установить необходимое для достижения определенной скорости полета отношение веса топлива ракеты к весу ее конструкции и полезного груза. Из этого уравнения следует, что для достиже-

ния ракетной скорости 11,2 километра в секунду, минимально необходимой для преодоления земного тяготения, вес ее химического топлива должен быть в 20 раз больше веса полезного груза и конструкции.

В наши дни для одноступенчатых ракет, летающих со скоростью 2 километра в секунду, удается добиться того, чтобы взятое топливо весило примерно в 5 раз больше, чем конструкция и полезный груз. Несколько облегчают решение задачи составные ступенчатые ракеты, «ракетные поезда», также впервые предложенные Циолковским, и возможность дозаправки ракеты горючим на промежуточных этапах. Однако при использовании химических топлив взлетный вес и размеры даже такой космической ракеты оказываются весьма большими. И хотя наука и техника наших дней в состоянии обеспечить ее создание, нам кажется более перспективным для космических полетов использование атомных двигателей.

Остановимся на схемах атомных ракетных двигателей. Одна из них — «чисто атомная» — предполагает непосредственное использование «отдачи» газов, образующихся при цепных реакциях на атомном горючем и выбрасываемых из сопла. Теоре-

тическая скорость истечения газов при этом может составить 12 километров в секунду, что обеспечивает полеты в пределах солнечной системы. Однако на этом принципе возможно создание двигателей только с тягой в несколько килограммов. Этот двигатель может быть использован для управления кораблем за пределами поля тяготения Земли и планет. Попытка создания такого двигателя с большой тягой привела бы к испарению камеры под действием ударов частиц, движущихся со скоростями в десятки



Космическая ракета. I — Стартовая ступень с ЖРД: 1 — Бак с горючим, 2 — Бак с окислителем, 3 — Турбонасосные агрегаты (ТНА), 4 — Камеры сгорания. II — Ступень с ВРД: 1 — Баллон со сжатым воздухом, 2 — Баки с горючим, 3 — Прямоточные ВРД. III — Ступень с атомным двигателем: 1 — Бак с рабочим телом, 2 — Ядерное горючее, 3 — ТНА, 4 — Устройство для подачи ядерного горючего, 5 — Камеры. IV — Ступень с ЖРД: 1 — Бак с горючим, 2 — Бак с окислителем, 3 — ТНА, 4 — Камеры. V — Ступень с ЖРД: 1 — Бак с горючим, 2 — Бак с окислителем, 3 — ТНА, 4 — Камеры. VI. Ступень с ЖРД: 1 — Топливо, 2 — Окислитель, 3 — ТНА, 4 — Камера, 5 — Кабина экипажа.

тысяч километров в секунду. Не решена также задача направленного истечения продуктов реакции. Поэтому ракету с таким двигателем называют «сесвдоракетой».

Осуществим так называемый «термический» атомно-ракетный двигатель, использующий рабочее тело, нагреваемое в реакторе. В этом случае отпа-

дает необходимость в окислителе, которого обычно берется в несколько раз больше по объему, чем топлива. В качестве рабочего тела могут быть использованы вещества с малым молекулярным весом и достаточно большой плотности (с уменьшением молекулярного веса скорость истечения растет). Особенно целесообразно применение веществ, которые при высоких температурах распадаются на более простые. Подогретое в «рубашке» двигателя рабочее тело подается через форсунки в реактор, где разогреться и затем, вытекая через сопло, создает тягу. Однако необходимость передачи огромных количеств тепла рабочему телу ведет либо к чрезмерному возрастанию перепада температур между рабочим телом и элементами реактора (при больших абсолютных значениях температур), либо к чрезмерному росту поверхностей теплообмена, а следовательно, и их веса. Если даже предположить, что реактор сможет работать при 3,5 тысячи градусов, все это существенно снизит преимущества рассмотренной схемы перед будущими ракетными двигателями на возможных новых химических топливах.

Наиболее перспективен атомно-ракетный двигатель, в котором обогащенное ядерное горючее и рабочее тело подаются в камеру со стенками, хорошо отражающи-

ми нейтроны и имеющими специальную, например, плеченное охлаждение. В этой камере и протекает цепная реакция. Это позволяет избавиться от некоторых затруднений, связанных с созданием сверхжаростойких реакторов с большими поверхностями теплообмена. Если удастся получить температуру газа в камере 4—5 тысяч градусов, скорость его истечения возрастет до 8—9 километров в секунду, а «скорости отрыва» можно будет достигнуть при осуществимом соотношении масс. Предполагается, что одна из таких «лунных» ракет будет снаряжена несколькими сотнями тонн водорода и должна иметь около 12 метров в диаметре и 120 метров в длину.

Атомный двигатель выгодно отдалить от кабины экипажа, используя для биологической защиты топливные баки и элементы конструкции. Поэтому желательно при компоновке космической ракеты использовать атомную ступень в качестве одной из промежуточных. Первая ступень может иметь воздушно-реактивный двигатель, вторая — прямоточный, третья — атомный двигатель, который начнет работать на большой высоте, где отбрасываемые газы не опасны. При этом отработанные ступени могут быть с помощью парашютов возвращены на землю для вторичного использования. Применение атомных двига-

телей открывает перед ракетной техникой неограниченные перспективы.

☆☆☆

МЫ ЛИШЬ вступили в век атомной энергии. Еще много трудностей придется преодолеть, пока будут созданы портативные, легкие, удобные в управлении силовые установки с атомными двигателями. Все возрастающая работа партии и правительства о развитии советской науки и передовой техники, опыт полугодовой эксплуатации первой в мире советской атомной электростанции, новые крупные работы ученых вселяют уверенность в том, что атомные двигатели будут успешно создаваться и широко использоваться на благо народа.

Атомные двигатели найдут широкое применение для транспортных средств на суше, на море, в воздухе и космическом пространстве. На выдвигаются и из — один из возможных вариантов атомной силовой установки (АСУ): 1. Реактор, 2. Подогреватель, 3. Парогенератор, 4. Перегреватель, 5. Конденсационный бак, 6. Насос контура теплоносителя, 7. Паровая турбина, 8. Конденсатор пара, 9. Насос контура рабочего тела, 10. Электродвигатель, приводящий в движение для питания электродвигателей.

ГОТОВИМСЯ К МЕЖДУНАРОДНОМУ ГЕОФИЗИЧЕСКОМУ ГОДУ

ГОД 1956



А. А. МИХАЙЛОВ, член-корреспондент АН СССР.

Многим учреждениям нашей страны в этом году предстоит провести подготовку к Международному геофизическому году (МГГ). В осуществлении этого важного научного комплексного мероприятия примут, как известно, участие свыше 40 стран. По согласованной программе в течение второй половины 1957 и всего 1958 года во многих геофизических точках земного шара будут проводиться метеорологические, магнитные, ионосферные, астрономические и другие наблюдения. Эти исследования позволят всесторонне изучить процессы, совершающиеся на поверхности и внутри планеты.

На долю Пулковской обсерватории падает значительная часть предусмотренных программой МГГ астрономических на-

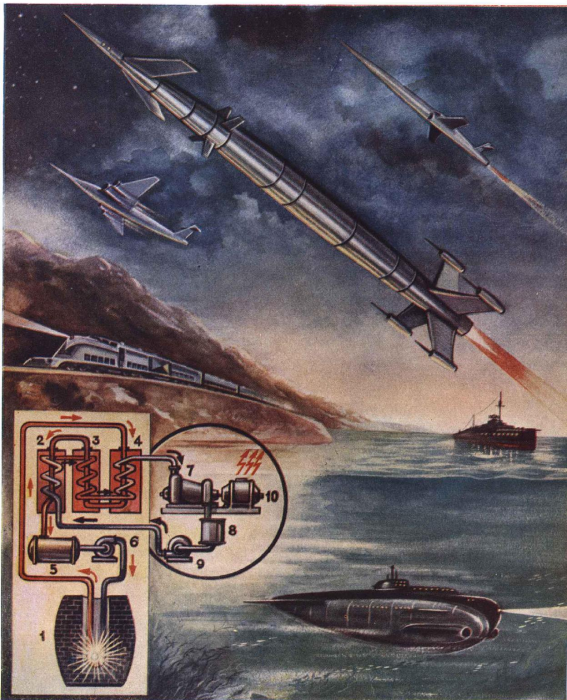
блюдений. К ним относятся наблюдения за движением земных полюсов, обусловленным перемещением масс на Земле; определение географических долгот заранее избранных пунктов для выявления возможного движения материков или отдельных частей земной коры; систематическое установление точного времени и фотографические наблюдения Луны для исследования неравномерности вращения Земли вокруг своей оси. В подготовке и разработке всех этих вопросов и предполагать принять самое непосредственное участие.

Помимо этого, вместе со своими сотрудниками будут заняты обработкой наблюдений и дальнейшим усовершенствованием нового, оригинального инструмента — фото-

графической полнорной трубы. Этот прибор предназначен для определения двух важных астрономических постоянных — абберации — кажущихся отклонений звезд от их истинного положения и нутации — периодических изменений в направлении оси вращения Земли, точное знание которых необходимо при решении многих задач практической астрономии.

Итак, предстоящий год будет весьма насыщенный в научной жизни нашей Родины и обещает быть очень интересным. Надеюсь, своей работой внести полезный вклад в великое дело дальнейшего развития советской науки и культуры.

А. А. Михайлов



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 1

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

1957



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ ЖУРНАЛ
ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ



ТЕХНИЧЕСКОЕ ТВОРЧЕСТВО МИЛЛИОНОВ

НЕПРЕРЫВНЫЙ технический прогресс является решающим условием дальнейшего роста всего промышленного производства в нашей стране. Неустанное совершенствование техники и технологии в социалистическом обществе серьезно облегчает труд рабочего и увеличивает его производительность, а это, в свою очередь, ведет к быстрому умножению общественного богатства, усилению экономического могущества нашей Родины, подъему материального благосостояния советского народа. Вот почему вопросам технического прогресса у нас уделяется огромное внимание.

Марксизм-ленинизм учит, что новые, более совершенные орудия труда появляются по мере развития производственной практики, складывающейся из действий людей, занятых в промышленности, сельском хозяйстве и т. д. Именно в процессе производства происходит использование предметов и сил природы в целях создания разнообразных технических средств и изготовления с их помощью материальных благ. Именно здесь рождаются новые, более эффективные производственные приемы, влекущие за собой и соответствующие технические усовершенствования. И потому любое техническое открытие или изобретение, даже если оно осуществляется ученым, всегда представляет собой в конечном итоге результат обобщения производственного опыта трудящихся.

Таким образом, в основе технического прогресса лежит деятельность масс, создающих своими руками все, что нужно человеку,



Взглянем на карту стока наших рек. Мы увидим, что сток этот распределяется весьма неравномерно. 60 процентов всех речных вод стекает в Северный Ледовитый океан. В Тихий океан сбрасывается всего 22 процента воды, в Атлантический — 8 процентов и, наконец, в бессточный Арало-Каспий — 10 процентов. Подобная же неравномерность наблюдается и в европейской части Советского Союза. Крупные реки — Волга, Днепр, Дон, текущие в южные моря, несут в себе 336 кубических километров воды в год, а Печора, Северная Двина, Мезень и Онега, устремленные в Северный Ледовитый океан, — только 284 кубических километра.

Водные ресурсы Волги, Днепра и Дона используются очень эффективно. Однако бурно развивающееся хозяйство центральных, южных и юго-восточных районов европейской части нашей страны требует все больше и больше воды. Она нужна для получения все новых и новых количеств электроэнергии. В воде нуждается растущая промышленность Украины и Центра. Она понадобится для орошения всех земель в бассейнах Днепра, Дона и в пространствах между Азовским и Каспийским морями. А между тем воды здесь уже не хватает. В степной засушливой зоне Украины, например, около 20 миллионов гектаров земли страдает от недостатка естественного увлажнения. Оросительные же возможности Днепра исчерпываются приблизительно четырьмя миллионами гектаров. В бассейне Дона, в районе Манычей и в Краснодарском крае оросить и обводнить надо около 10 миллионов гектаров земель. Водных же ресурсов Дона и Кубани для решения такой задачи совершенно недостаточно.

Почему же так получается? Дело в том, что на юге и юго-востоке европейской части СССР испаряется воды больше, чем выпадает в виде дождей, снега и т. д. В придонских степях, а также в Поволжье (ниже Камышина) и в Заволжье годовая сумма осадков равна 300—350 миллиметрам, а испаряется 750—855 миллиметров. И чем дальше на юг, тем это несоответствие больше.

Иная картина на Севере. В бассейне Северной Двины, например, выпадает за год 503 миллиметра осадков, а превращается в пар и уходит в воздух всего 193 миллиметра. В районе Печоры соответ-

РЕКИ ПОТЕКУТ ВСПЯТЬ

М. М. ДАВЫДОВ, инженер.

ствующие цифры составляют 487 и 39. И эта вода, в избытке текущая в многочисленных реках и речках Севера, сейчас почти не используется, пропадая в значительной своей части зря. Большое превышение атмосферных осадков над испарением привело к образованию многочисленных озер и болот. На Юге же дело обстоит совсем наоборот. Здесь меньше осадков и больше объем испарения, а поэтому мало озер и нет болот. Земли этих районов расположены в засушливой и крайне засушливой зонах

страны и нуждаются в больших объемах воды.

Естественно, что у ученых и инженеров давно возникла мысль о переброске какого-то количества вод Печоры, Северной Двины, Мезени и Онеги в русла рек Каспийского, Черноморского и Азовского бассейнов. Это позволило бы беспрепятственно развивать промышленность и сельское хозяйство огромных территорий, где уже сильно ощущается недостаток гидроресурсов, поднять культурно-бытовые и санитарные условия жизни населения, двинуть вперед водный транспорт, рыбное и лесное хозяйство. Вот почему советские специалисты упорно работают над тем, чтобы найти наилучший вариант использования водных запасов северных рек.

Как же покорить речные воды европейского Севера?

Можно утилизировать их поток, так сказать, на месте, не прибегая к транспортировке воды за пределы бассейнов северных рек. Достаточно лишь построить в нижнем течении Печоры, Северной Двины, Онеги и Мезени ряд гидростанций и полученный электрический ток передавать по высоковольтным линиям в Центральный промышленный район, в Ленинград и на Урал. Однако это не даст решения проблемы водоснабжения засушливой зоны Юга.

Возможен и другой путь. Часть стока северных рек перебрасывается в русло Волги. Тогда эта вода отдаст свою энергию турбинам волжского гидроэнергетического каскада и одновременно позволит еще шире развернуть работы по орошению земель Поволжья и Заволжья. Если переброска совершится через Каму, то северные воды, пройдя через камский каскад гидроэлектростанций, будут использованы также и на волжских ГЭС, начиная от Куйбышевской. Если же северные реки будут вливаться в

Волги через Шексню и Рыбинское водохранилище, то реализация этих дополнительных гидроресурсов будет происходить только на волжском каскаде (от Щербаковской ГЭС и дальше). В гидроэнергетическом отношении оба варианта равны. Только шекснинский вариант позволяет «придвинуть» электроэнергию ближе к центральным районам страны.

Однако эти варианты могут быть, вообще говоря, лишь временными. Дело в том, что сброс северных вод в Волгу приведет к повышению уровня Каспийского моря. Сейчас этот уровень составляет минус 27,6 метра. При ежегодной переброске в Волгу до 150 кубических километров воды уровень Каспийского моря уже через 15—20 лет поднимется до минус 25 метров. В последующий период продолжающийся приток водных масс с севера может вызвать угрозу затопления прибрежных районов Каспия с их богатейшими недрами и, в частности, угрозу Баку и Астрахани. Значит, придется дополнительно воду сбрасывать обратно в Белое и Баренцево моря.

Но и это еще не все. Известно, что колебания уровня Каспийского моря зависят от климатических условий. В 1235 году, например, этот уровень был равен минус 31,7 метра, в 1760 году — минус 24,4 метра, а в 1925—1926 годах — минус 25—26 метра. Не исключено, что он будет подниматься и опускаться и впредь. В таком случае «дополнительное питание» Волги северными водами не даст никакого энергетического эффекта.

Наиболее целесообразным вариантом переброски части стока северных рек на юг будет, очевидно, транспортировка воды в руслу Дона и Днепра через расположенное на Волге Иваньковское водохранилище. Это даст возможность гибко маневрировать при распределении северных вод, которые в зависимости от потребностей народного хозяйства будут направляться или в бассейн Волги, или в бассейны Днепра и Дона, или во все три бассейна одновременно и не поднимать сколько-нибудь существенно уровень Каспийского моря.

Для того, чтобы осуществить такой вариант, в верхнем и среднем течении северных рек и на их притоках придется создать ряд крупных водохранилищ. Система плотин и каналов обеспечит переброску воды из Печоры через Вычегду, Мезень и Север-



Другой вариант поворота северных рек, рассчитанный на переброску их вод в бассейны Днепра и Дона.

ную Двину в Сухону, а оттуда в озеро Белое. Далее северная вода через несколько озер, небольших рек и каналов попадет в Ивановское водохранилище, которое явится распределительным пунктом.

Та часть Дона, которая будет направляться в Дон и Днепр, придет сначала через Сестру и Истру в Москву-реку. Здесь (выше города) можно будет построить плотину с регулятором, что обеспечит дополнительное водоснабжение столицы. Затем северная вода по короткому соединительному каналу поступит в реки Нару и Оку, а отсюда по малым рекам и каналам в приток Дона Воронеж. Вблизи одноименного города будет сооружена крупная гидроэлектростанция. Этот гидроузел послужит распределителем северных вод между Доном и Северным Двинем в зависимости от текущих народнохозяйственных потребностей.

На Северном Днестре, в устье реки Оскода, можно будет поставить еще одну ГЭС. Из-под дождя, которая возникнет в районе города Изюм, вода будет распределена между Северным Днестром и Днепром и часть ее перебрана в приток Днепра Орель. Здесь также реально сооружение крупной ГЭС. Кроме того, северная вода будет использована и на гидроэлектростанциях днепровского каскада и для орошения земель Юга самотечными каналами.

Для того, чтобы окончательно определить наиболее экономический и технический выгодный вариант переброски части стока северных рек на юг, ученым и инженерам предстоит провести огромную исследовательскую и проектно-исследовательскую работу. Но уже сейчас можно утверждать, что ежегодное пополнение Волги, Дона и Днепра 150 кубическими километрами свежей воды технически вполне реально.

Перебросившие через сотни километров водные массы северных рек помогут дальнейшему экономическому развитию приволжских, придонских и приднепровских районов. Живительную влагу получат 25—30 миллионов гектаров плодородных земель Юга. В центре страны будет вырабатываться дополнительно до 40 миллиардов киловатт-часов электроэнергии в год. Решатся проблемы водоснабжения Московского промышленного района, Донбасса в Харьковском районе. Возникнут новые «голубые дороги», которые свяжут Юг, Центр и Север европейской части СССР.



Схема переброски вод северных рек в бассейн Волги.

НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 2

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

1957



ВОЗВРАЩЕНИЕ
САМОЛЕТА-
НОСИТЕЛЯ

РАКЕТА-НОСИТЕЛЬ
СПУТНИКА ЗЕМЛИ

НАЧАЛО
ОРЕБТЫ СПУТНИКА

ВОЗВРАЩЕНИЕ
САМОЛЕТА-УСКОРИТЕЛЯ



Искусственные СПУТНИКИ ЗЕМЛИ

Н. А. ВАРВАРОВ,

председатель секции астронавтики Центрального аэроклуба СССР.

Рис. А. Сисоева.

ОДНИМ из важнейших средств научных исследований высоких слоев атмосферы и космического пространства служит сейчас разнообразная ракетная техника. Современные ракеты уже достигают пятидесятикилометровой высоты, развивая при этом скорости до 10 тысяч километров в час. Имеющаяся на них специальная аппаратура позволяет получать ценные сведения об условиях, существующих у поверхности воздушного океана. Приборы измеряют температуру, давление, плотность и состав воздуха, определяют интенсивность космического излучения и степень ионизации атмосферы, устанавливают наличие метеорной пыли и характер ее воздействия на оболочку ракеты, помогают изучать солнечное излучение в ультрафиолетовой части спектра и в области рентгеновских лучей, фотографируют с большой высоты некоторые участки земной поверхности, регистрируют состояние и поведение помещаемых в ракеты подопытных животных и т. д.

Однако, несмотря на достигнутые результаты, ракетным исследованием все же присущи серьезные недостатки. Главный из них заключается в том, что продолжительность полета ракеты составляет всего лишь несколько минут. Поэтому время наблюдения за интересующими учеными явления-

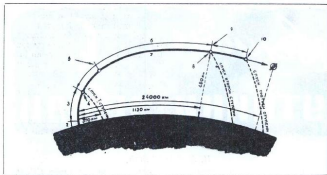
ми оказывается весьма малым. Кроме того, зона обзора окружающего пространства получается чрезвычайно ограниченной. Вот почему возникла необходимость в создании у поверхности воздушного океана постоянно действующей лаборатории — искусственного спутника Земли (ИСЗ). Находясь за пределами атмосферы или в наиболее разреженной ее области, такой спутник даст возможность в течение длительного времени и на значительном пространстве проводить очень важные астрофизические, геофизические, метеорологические и иные исследования. И не случайно на прошедших в сентябре прошлого года Международном конгрессе астронавтов в Риме и совещании специального комитета по подготовке к Международному геофизическому году (МГГ) в Барселоне было вновь объявлено о работах по предстоящему запуску искусственных спутников Земли в США и СССР.

Каковы же основные теоретические предпосылки, позволяющие создать ИСЗ? Как можно будет «доставить» эти спутники в космическое пространство? И, наконец, какие проблемы будут решаться с их помощью? На эти вопросы мы и постараемся ответить в статье.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ

Представьте себе, что нам удалось на сравнительно большом расстоянии от Земли, вне атмосферы, построить специальную площадку для запуска ракет. Тогда после старта ракетного снаряда будет наблюдаться следующая картина. Сначала ракета полетит по касательной к земной

На вкладке слева: схема одного из вариантов доставки искусственного спутника Земли на его орбиту. По этой схеме сначала работают двигатели самолета-носителя, затем самолета-ускорителя и, наконец, ракеты, непосредственно выводящей ИСЗ к исходной точке его самостоятельного пути. Рисунок сделан по эскизам Н. А. Варварова.



Примерная траектория полета ракеты-носителя спутника Земли (по проекту «Авангард»). 1 — место старта; 2 — вертикальный участок полета; 3 — участок выхода на оптимальную траекторию; 4 — прекращение работы двигателя и отделение первой ступени; 5 — прекращение работы двигателя второй ступени; 6 — контролируемая оптимальная траектория; 7 — полет по инерции; 8 — отделение второй ступени; 9 — начало работы третьей ступени; 10 — конец работы и отделение третьей ступени; 11 — спутник Земли.

поверхности, а затем траектория ее начнет резко искривляться, и она упадет на Землю.

Почему это произойдет? Потому, что ракета, имея ограниченный запас топлива, не достигнет такой скорости, какая нужна для преодоления силы притяжения нашей планеты.

Для того, чтобы ракетный снаряд не падал на Землю, требуется достигнуть равновесия между центробежной силой, возникающей в результате движения ракеты, и силой земного притяжения. Такое равновесие наступит в том случае, если начальная скорость полета снаряда у земной поверхности составят не менее 8 километров в секунду (28 тысяч километров в час). Тогда траектория ракеты будет выглядеть в виде окружности. Если же сообщить ей скорость свыше 8, но не больше 11 километров в секунду, то ракетный снаряд начнет двигаться по более или менее вытянутому эллипсу.

Величина минимальной круговой скорости и время обращения спутника будут зависеть от его удаленности от Земли. Так, например, при высоте полета ИСЗ в 300 километров скорость должна быть 7,79 километра в секун-

ду, а один оборот вокруг нашей планеты займет около 90 минут. При высоте в 800 километров скорость снизится до 7,4 километра в секунду, но время обращения возрастет до 107 минут и т. д. Весьма интересна для наблюдения за спутником такая орбита, которая расположена в 36 тысячах километров от Земли и в плоскости экватора. В этом случае ИСЗ будет как бы «висеть» над одним и тем же районом земной поверхности, ибо угловая скорость его перемещения будет соответствовать угловой скорости вращения нашей планеты вокруг ее оси.

Таким образом, положение искусственного спутника и характер его движения относительно Земли определяются тремя основными условиями: скоростью, высотой и направлением полета. При этом следует отметить, что спутник может обращаться только в плоскости большого круга, то есть по орбитам, плоскости которых проходят через центр земного шара.

Как же будут выглядеть первые ИСЗ?

ПРОЕКТЫ СПУТНИКОВ

В большинстве предложенных проектов ИСЗ имеют форму шара. Считается, что это не только обеспечит спутнику устойчивое движение вокруг Земли и лучшую его герметизацию, но и позволит (путем измерения потерь энергии за счет торможения в атмосфере) точно определить плотность воздушной оболочки нашей планеты на различных высотах.

Все ИСЗ будут на первых порах автоматическими. Их можно подразделить в основном на две группы: активные и пассивные.

Для активных спутников характерно наличие разного рода измерительных приборов, радиотелеметрических устройств для пере-

дачи полученных данных на Землю, а также источников питания. Первые такие ИСЗ будут представлять собой жесткую сферу диаметром 40—60 сантиметров и иметь вес около 10 килограммов, из которых до 30 процентов будет приходиться на аппаратуру. Кроме малого объема и веса, все приборы ИСЗ должны обладать высокой механической и термической стойкостью и достаточными антимагнитными свойствами.

Но исследование некоторых проблем не требует размещения на спутнике какой-либо аппаратуры. Например, плотность атмосферы можно определить и путем визуального наблюдения за ИСЗ в моменты его погружения во все более и более плотные слои воздушной оболочки Земли. Спутники, но оснащенные приборами, называются пассивными. Они будут выполнены в виде надувной сферы диаметром от двух и более метров и иметь вес в несколько килограммов.

Теперь возникает вопрос: каким образом можно будет «доставить» спутник на заданную орбиту?

СРЕДСТВА ДЛЯ ЗАПУСКА ИСЗ

Трудности запуска спутника с Земли заключаются в первую очередь в том, что ему нужно сообщить колоссальную скорость. В настоящее время наука располагает пока единственным средством, позволяющим получить необходимую скорость, — ракетой. Однако для достижения столь больших скоростей надо: увеличить либо скорость выброса газов из сопла ракеты, либо отношение масс (то есть отношение веса топлива к весу ракеты вместе с аппаратурой и полезным грузом). Скорость истечения газов у современных ракетных двигателей не превышает 3 тысяч метров в секунду. При этом температура в рабочей камере настолько велика, что материал, из которого она сделана, быстро сгорает. Но чтобы поднять скорость истечения, надо еще больше повысить температуру в камере. Осуществить это сейчас нельзя ввиду отсутствия достаточно жаропрочных материалов.

Что касается отношения масс, то ныне оно пока у двухступенчатых ракет не превышает пяти. Это дает максимальную скорость ракеты не более 5 километров в секунду. Для получения же скорости в 8 километров в секунду и подъема на высоту хотя бы 300 километров требуется для многоступенчатой ракеты отношение масс, равное десяти. Вот почему конструкторы стремятся

сделать ИСЗ как можно более легкими. При столь высоком отношении масс это имеет весьма существенное значение.

Преодолеть трудности первых шагов на пути в космос, еще К. Э. Циолковский предложил строить ракеты не сплошными (однокамерными), а составными, включающими в себя ряд отдельных ступеней. При взлете такого снаряда вначале работают двигатели нижней (первой) ступени. Когда находящееся в ней горючее кончается, она отщепляется. В этот момент вступают в действие двигатели следующей, второй ступени. После израсходования своего запаса топлива она также сбрасывается и т. д. Так, за счет облегчения общего веса каждая ступень увеличивает скорость полета ракеты.

2,7 километра в секунду и забросить на высоту 425 километров 11 килограммов полезного груза. Расчеты показывают, что двухступенчатая ракета по сравнению с одноступенчатой (при одинаковом их весе) позволяет увеличить скорость на 33 процента, а трехступенчатая — на 45 процентов. Дальнейшее увеличение числа ступеней хотя и обеспечивает значительный прирост скорости (до 70 процентов), технически весьма сложно, и потому постройка таких снарядов практически не ведется. С помощью многоступенчатой ракеты и предполагается



Искусственный спутник можно будет наблюдать с Земли в телескоп или даже сильный бинокль, но только в сумеречное время. Днем он не будет виден из-за солнечного света, рассеянного атмосферой. Ночью его не удастся наблюдать потому, что он войдет в область тени Земли. Непрерывное наблюдение за спутником можно будет проводить только с помощью радиолокаторов, радиопеленгаторов и других радиотехнических средств.

Правильность идеи К. Э. Циолковского была подтверждена на опыте. Так, ракета «ФАУ-2» достигла максимальной скорости 1,6 километра в секунду и высоты 185 километров, а ракета «Вак корпорал» — скорости 1,2 километра в секунду и высоты 70 километров. Оба же эти снаряда, соединенные в двухступенчатую конструкцию, дали возможность получить максимальную скорость

«доставить» ИСЗ на определенную орбиту.

При запуске спутника встает проблема наиболее удачного сочетания затрат энергии на то, чтобы преодолеть сопротивление атмосферы и поля тяготения Земли. Очевидно, быстро пройти воздушную оболочку нашей планеты (и соответственно меньше затратить энергии) можно только в том случае, если ракету пустить вертикально по отношению к земной поверхности. Но тогда возникает другое, более серьезное препятствие. Пока ракета будет набирать скорость, сила притяжения Земли вызовет обратный (гравитационный) снос снаряда к земной поверхности. Подсчитано, что за 100 секунд вертикального подъема ракеты этот снос (уменьшение скорости) составит тысячу метров в секунду, а за 800 секунд скорость, которую следовало бы развить для запуска искусственного спутника, окажется полностью погашенной.

Каков же выход из этого положения?

ПРОЕКТ «АВАНГАРД»

Американские ученые и конструкторы создали проект запуска ИСЗ (получивший название «Авангард»), в котором описанные выше трудности предполагается преодолеть следующим об-



Предполагаемая орбита спутника, который будет обогать Землю каждые 90 минут. Из-за вращения нашей планеты вокруг оси он будет смещаться на 20 градусов за каждый оборот.

разом. Трехступенчатая ракета весом около 12 тонн, в головной части которой будет находиться искусственный спутник Земли, взлетит вертикально, перейдя затем на траекторию по плавной кривой, постепенно отклоняющейся в направлении выбранной орбиты. По истечении примерно 130 секунд прекратится работа двигателей первой ступени. За это время ракета разовьет скорость до 6 тысяч километров в час и достигнет шестидесятикилометровой высоты. Под действием силы тяги двигателей второй ступени она перейдет на более пологую траекторию. На высоте 225 километров запасы топлива во второй ступени иссякнут, и далее ракета поднимется по инерции до 500 километров. Но сама ступень не будет сброшена, поскольку на ней размещена вся аппаратура управления, стабилизирующая полет. Наконец, по достижении максимальной скорости, около 17 тысяч километров в час, она отделится. Третья ступень останется неуправляемой, но позволит увеличить скорость до 29 тысяч километров в час.

Из-за накопления ошибок при определении направления и высоты полета ракеты-носителя вывести спутник точно на заданную орбиту будет невозможно. Считается, что запущенный таким способом ИСЗ станет двигаться по эллипсу с перигеем (наиболее близкой точкой к Земле) более 300 километров и апогеем (наиболее удаленной точкой от Земли) не менее 2 тысяч километров. Перигей меньше 300 километров будет невыгоден, так как спутник, затормаживаясь даже очень разреженной на этой высоте атмосферой, слишком быстро потеряет скорость и, войдя в более плотные слои воздуха, сгорит, подобно метеору. Во всяком случае, директор проекта «Авангард» считает, что ИСЗ, движущийся по эллиптической орбите с

перигеем 500 километров, будет существовать около года; при перигее же 300 километров он «продержится» до 15 дней, а 160 километров — не более часа.

Запуск американского спутника

ожидается с базы военно-воздушных сил в Патрик (штат Флорида) в направлении от 28 до 35 градусов к юго-востоку. Такой выбор места и направления обеспечивает не только дополнительный прирост скорости за счет вращения Земли (примерно 408 метров в секунду), но и наиболее удобное наблюдение ИСЗ.

Однако следует указать, что запуск ракет, несущих спутники значительно больших размеров, а тем более ракет, направляемых на Луну, таким способом чрезвычайно затруднен, поскольку для этого требуются весьма тяжелые и большие ракеты. Поэтому возникает необходимость в разработке других способов. Один из таких более выгодных способов и рассматривается ниже.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Для сжигания одного килограмма жидкого топлива (керосина, бензина и т. п.) требуется от трех и более килограммов окислителя. Наиболее из них является кислород. Его сейчас успешно используют в турбореактивных (ТРД) и прямоточных (ПВРД) двигателях, устанавливаемых на самолетах и крылатых ракетах. Если применить такие двигатели для разгона ракеты-носителя ИСЗ, когда она пролетает через наиболее плотные слои атмосферы, то можно получить большой выигрыш в экономии топлива и значительно упростить управление. Здесь мыслится два основных способа.

При одном способе турбореактивные двигатели, подвешенные под большими крыльями ракеты-носителя, могут обеспечить взлет и далее пронесут ее сквозь наиболее плотные слои атмосферы. По достижении высоты порядка 20—25 километров и скорости

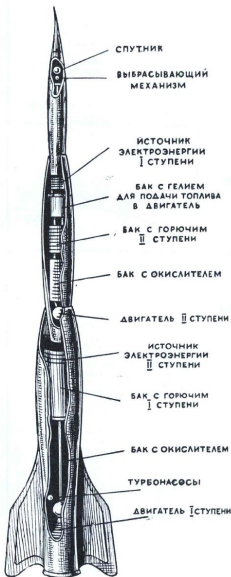


Схема трехступенчатой ракеты для запуска ИСЗ.

около 2 тысяч километров в час ТРД будут сброшены. В работу вступят наиболее экономичные на сверхзвуковых скоростях ПВРД. Они поднимут ракету-носитель на высоту 35—40 километров и сообщат ей скорость около 5 тысяч километров в час. Затем и они будут сброшены, а вместе с ними отсоединятся ставшие уже ненужными большие крылья. Далее начнут действовать жидкостные двигатели самой ракеты, которая может быть и одноступенчатой и многоступенчатой. В любом случае работать они будут в самых благоприятнейших для них условиях, а это и позволит нам, уменьшив потребный запас топлива.

Однако сбрасывание двигателей экономически не всегда выгодно. Поэтому представляется более целесообразным другой способ запуска ракеты-носителя. Последний может быть помещен на самолете-ускорителе, который, в свою очередь, устанавливается на самолете-носителе. Самолет-носитель с помощью ТРД достигает высоты 20—25 километров и скорости около 2 тысяч километров в час, после чего отцепляется и возвращается на Землю. Самолет-ускоритель, использующий ПВРД, забросит ракету-носитель на высоту 35—40 километров и сообщит ей скорость около 5 тысяч километров в час, а затем также приземлится. Оставшаяся ракета-носитель, используя тягу своих ЖРД, доставит ИСЗ на заданную орбиту.

Так примерно можно представить запуск искусственного спутника Земли не только при применении существующих источников энергии — жидких топлив, но и при наличии в будущем атомных двигателей. Они сделают реально конструирование ИСЗ значительно больших размеров и веса. А когда будут подробно изучены условия, господствующие в космическом пространстве, и возможности пребывания там человека, появятся и обитаемые искусственные спутники Земли.

БУДУТ ЛИ ВИДНЫ ИСЗ?

Искусственные спутники Земли можно будет наблюдать с помощью биноклей, телескопов, а в отдельных случаях даже и невооруженным глазом, но только в сумерки — утром или вечером, — при освещении их солнечными лучами на фоне темного неба. В этих условиях наблюдатель в течение 1—2 минут увидит яркую, быстро мчащуюся по горизонту «звездочку». Днем ИСЗ за-

метить будет нельзя из-за солнечного света, а ночью — из-за нахождения его в теневой стороне Земли.

Конечно, оптический метод наблюдения за искусственным спутником явится наиболее доступным, точным и сравнительно простым. Однако обнаружение ИСЗ, если предварительно неизвестно его местонахождение, окажется весьма затруднительным, а в некоторых случаях (ввиду малого времени его пребывания в зоне видимости) — невозможным. Поэтому, кроме оптического способа, придется применить «радиометод», основанный на приеме земными станциями сигнала, постоянного излучаемого миниатюрным радиопередатчиком спутника.

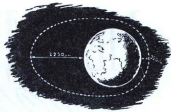
Следует подчеркнуть, что большое поле деятельности открывается здесь перед любителями астрономии и радио. Наблюдая за ИСЗ с помощью даже самодельных телескопов и радиоприемников, они смогут внести свой реальный вклад в общее дело по освоению космического пространства.

Показывая различных приборов, установленных на ИСЗ, будут непрерывно записываться на магнитную ленту и с помощью многоканальной радио-телеметрической аппаратуры периодически передаваться на Землю.

ЧТО ДАДУТ ИСЗ ДЛЯ НАУКИ?

Земная атмосфера, как известно, поглощает большое количество различных излучений, идущих из мирового пространства. Она встает почти непроницаемым барьером на пути ультрафиолетовых, инфракрасных и ряда других лучей. Имея в своем распоряжении ИСЗ, астрономы, радиофизики, геофизики, астрофизики, как и ученые многих других областей науки, получат возможность исследовать все эти излучения в их чистом, не искаженном атмосферой виде. А чем полнее будут наши знания о них, тем лучше мы сможем представить себе картину ряда важных явлений, происходящих во Вселенной. Например, изучая с помощью ИСЗ мягкие рентгеновские лучи Солнца и звезд, деятели науки, видимо, раскроют тайну зарождения тяжелых элементов, таких, как уран, торий и т. д. Исследуя космические лучи непосредственно в мировом пространстве, ученые смогут уточнить вопрос об условиях их возникновения.

Искусственные спутники позволят установить пространственное распределение магнитного поля Земли, что сыграет большую



Орбита ИСЗ.

роль в разгадке тайны происхождения земного магнетизма. С другой стороны, они дадут возможность проанализировать структуру и общие закономерности поведения ионосферы в планетарном масштабе. В результате улучшатся расчеты оптимальных рабочих радиоволн, а также прогнозы состояния ионосферы, необходимые для надежной радиосвязи и радионавигации.

Изучение с помощью искусственных спутников воздушного океана на всю его глубину, и главным образом температур, давлений, плотностей и состава воздуха, будет иметь огромное значение для метеорологии. Этими же данными, безусловно, воспользуются конструкторы ионосферных самолетов и космических ракет.

ИСЗ смогут сфотографировать всю поверхность Земли. Это позволит создать высокоточные географические карты. Откроется также реальная перспектива очень точного определения размеров экваториального радиуса нашей планеты и сплюснутости ее у полюсов.

Особенно интересными будут наблюдения над растительными и животными организмами, помещенными внутри искусственных спутников. Дело в том, что состояние невесомости, характерное для гел, находящихся на ИСЗ, является сейчас наименее изученным. Между тем перед космическими полетами с участием людей надо иметь достаточно ясное представление о том, как невесомость скажется на состоянии и функциях человеческого организма. Экспериментальный материал, полученный с использованием спутников, будет в этом отношении незаменимым.

Таковы лишь некоторые научные проблемы, решение которых быстро движется вперед с запуском ИСЗ. Пройдет совсем немного времени, и мы станем свидетелями новых замечательных научных открытий, сделанных с помощью искусственных спутников Земли самых различных размеров, форм и назначений.

около 2 тысяч километров в час ТРД будут сброшены. В работу вступят наиболее экономичные на сверхзвуковых скоростях ПВРД. Они поднимут ракету-носитель на высоту 35—40 километров и сообщат ей скорость около 5 тысяч километров в час. Затем и они будут сброшены, а вместе с ними отсоединятся ставшие уже ненужными большие крылья. Далее начнут действовать жидкостные двигатели самой ракеты, которая может быть и одноступенчатой и многоступенчатой. В любом случае работать они будут в самых благоприятнейших для них условиях, а это и позволит нам, уменьшив потребный запас топлива.

Однако сбрасывание двигателей экономически не всегда выгодно. Поэтому представляется более целесообразным другой способ запуска ракеты-носителя. Последний может быть помещен на самолете-ускорителе, который, в свою очередь, устанавливается на самолете-носителе. Самолет-носитель с помощью ТРД достигает высоты 20—25 километров и скорости около 2 тысяч километров в час, после чего отцепляется и возвращается на Землю. Самолет-ускоритель, использующий ПВРД, забросит ракету-носитель на высоту 35—40 километров и сообщит ей скорость около 5 тысяч километров в час, а затем также приземлится. Оставшаяся ракета-носитель, используя тягу своих ЖРД, доставит ИСЗ на заданную орбиту.

Так примерно можно представить запуск искусственного спутника Земли не только при применении существующих источников энергии — жидких топлив, но и при наличии в будущем атомных двигателей. Они сделают реально конструирование ИСЗ значительно больших размеров и веса. А когда будут подробно изучены условия, господствующие в космическом пространстве, и возможности пребывания там человека, появятся и обитаемые искусственные спутники Земли.

БУДУТ ЛИ ВИДНЫ ИСЗ?

Искусственные спутники Земли можно будет наблюдать с помощью биноклей, телескопов, а в отдельных случаях даже и невооруженным глазом, но только в сумерки — утром или вечером, — при освещении их солнечными лучами на фоне темного неба. В этих условиях наблюдатель в течение 1—2 минут увидит яркую, быстро мчащуюся по горизонту «звездочку». Днем ИСЗ за-

метить будет нельзя из-за солнечного света, а ночью — из-за нахождения его в теневой стороне Земли.

Конечно, оптический метод наблюдения за искусственным спутником явится наиболее доступным, точным и сравнительно простым. Однако обнаружение ИСЗ, если предварительно неизвестно его местонахождение, окажется весьма затруднительным, а в некоторых случаях (ввиду малого времени его пребывания в зоне видимости) — невозможным. Поэтому, кроме оптического способа, придется применить «радиометод», основанный на приеме земными станциями сигнала, постоянно излучаемого миниатюрным радиопередатчиком спутника.

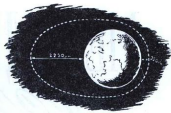
Следует подчеркнуть, что большое поле деятельности открывается здесь перед любителями астрономии и радио. Наблюдая за ИСЗ с помощью даже самодельных телескопов и радиоприемников, они смогут внести свой реальный вклад в общее дело по освоению космического пространства.

Показывая различных приборов, установленных на ИСЗ, будут непрерывно записываться на магнитную ленту и с помощью многоканальной радио-телеметрической аппаратуры периодически передаваться на Землю.

ЧТО ДАДУТ ИСЗ ДЛЯ НАУКИ?

Земная атмосфера, как известно, поглощает большое количество различных излучений, идущих из мирового пространства. Она встает почти непроницаемым барьером на пути ультрафиолетовых, инфракрасных и ряда других лучей. Имея в своем распоряжении ИСЗ, астрономы, радиофизики, геофизики, астрофизики, как и ученые многих других областей науки, получат возможность исследовать все эти излучения в их чистом, не искаженном атмосферой виде. А чем полнее будут наши знания о них, тем лучше мы сможем представить себе картину ряда важных явлений, происходящих во Вселенной. Например, изучая с помощью ИСЗ мягкие рентгеновские лучи Солнца и звезд, деятели науки, видимо, раскроют тайну зарождения тяжелых элементов, таких, как уран, торий и т. д. Исследуя космические лучи непосредственно в мировом пространстве, ученые смогут уточнить вопрос об условиях их возникновения.

Искусственные спутники позволят установить пространственное распределение магнитного поля Земли, что сыграет большую



Орбита ИСЗ.

роль в разгадке тайны происхождения земного магнетизма. С другой стороны, они дадут возможность проанализировать структуру и общие закономерности поведения ионосферы в планетарном масштабе. В результате улучшатся расчеты оптимальных рабочих радиоволн, а также прогнозы состояния ионосферы, необходимые для надежной радиосвязи и радионавигации.

Изучение с помощью искусственных спутников воздушного океана на всю его глубину, и главным образом температур, давлений, плотностей и состава воздуха, будет иметь огромное значение для метеорологии. Этими же данными, безусловно, воспользуются конструкторы ионосферных самолетов и космических ракет.

ИСЗ смогут сфотографировать всю поверхность Земли. Это позволит создать высокоточные географические карты. Откроется также реальная перспектива очень точного определения размеров экваториального радиуса нашей планеты и сплюснутости ее у полюсов.

Особенно интересными будут наблюдения над растительными и животными организмами, помещенными внутри искусственных спутников. Дело в том, что состояние невесомости, характерное для гел, находящихся на ИСЗ, является сейчас наименее изученным. Между тем перед космическими полетами с участием людей надо иметь достаточно ясное представление о том, как невесомость скажется на состоянии и функциях человеческого организма. Экспериментальный материал, полученный с использованием спутников, будет в этом отношении незаменимым.

Таковы лишь некоторые научные проблемы, решение которых быстро движется вперед с запуском ИСЗ. Пройдет совсем немного времени, и мы станем свидетелями новых замечательных научных открытий, сделанных с помощью искусственных спутников Земли самых различных размеров, форм и назначений.

НАУКА И ЖИЗНЬ

№ - 3

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

1957





(Заметки журналиста)
ПАЮ КИП

Рис. Каплана.

В этом очерке мы расскажем о двигателе, использующем энергию атомарных газов земной атмосферы. Такого двигателя нет, и полета, описанного в очерке, конечно, не было. Однако во многих странах ведутся экспериментальные и научные изыскания, которые показывают, что подобное использование энергии атомарных газов принципиально возможно. Создать такие двигатели еще нельзя: слишком мал опыт и недостаточны данные теоретических изысканий. Но нет сомнения, что пылкий разум человека решит все проблемы, связанные с использованием атомарных газов атмосферы для осуществления космических полетов.

КОГДА после более чем месячного отсутствия я возвратился из необычной командировки, мои домашние, знавшие о цели этой поездки и из сообщений по радио о полете космической ракеты, уже с порога буквально забросали меня вопросами. Ответить, мне, однако, не пришлось. Раздался телефонный звонок из редакции газеты. Там уже знали о возвращении группы журналистов и просили срочно сделать очерк с видением. Пришлось садиться за работу. Вот когда я понастоящему оценил своего верного помощника — магнитофон, ведь у него уже почти все было готово. К вечеру очерк был закончен, но раньше, чем отправить в редакцию, я дал просечь его своим домашним, ибо знал, что от рассказов мне не уйти.

ГЛАВНОЕ — ЭТО ПАРД

Сопровождал я нашу группу журналистов, направляющуюся из Москвы, чтобы осмотреть самолет для космических путешествий, поручил молодому инженеру-конструктору, принимавшему участие в создании этой чудо-машины. За полчаса часа полета реактивного самолета я ни разу не включил магнитофон, так как наш гид, пре-

дупредававший, что все пояснения мы получим на испытательной площадке научно-экспериментального института, предпочел играть в шахматы, а не беседовать с нами.

Когда самолет пошел на посадку, мы заметили слева от бетонной дорожки аэродрома видневшиеся за не убранными еще лесами огромные стальное тело, узкое, точно гигантская торпеда. Вокруг него крошечными букашками копошились люди, стояли автомашины с кузовами-баллонами, на кольцевой железнодорожной ветке выныла несколько подъемных кранов. Именно к этому месту и доставил нас автобус, приехавший за нами на аэродром. Потом мы долго шагали по деревянным дорожкам и мосткам, пока не подошли вплотную к массивной, наверху, в метр толщиной, высокой стальной опоре, одной из тех, которые поддерживали эту стальную сигару ракеты.

Здесь я включил магнитофон, ибо инженер-конструктор начал давать пояснения:

— Главное отличие нашего аппарата от всех других не в его размерах, а в принципе полета. Он дает возможность получить любые, даже космические скорости при относительно небольшом весе ракеты. Об этих принципах я рас-

скажу вам потом, а сейчас мы осмострим двигателя второй ступени ракеты — прямоточные атомарные реактивные двигатели, или, как мы, конструкторы, сокращенно называем их, ПАРДы.

Лифт, на котором нас подняли, был грузовой, открытый: металлическая площадка, окруженная тоненькими перильцами. Многие из нас явно робели, особенно когда зашвырнул ветер и лифт стало раскачивать. Инженер, однако, чувствовал себя в этой шаткой коробке, словно дома. Он стоял у самых перил, и, когда лифт остановился, начал спокойно объяснять:

— Обратите внимание на эти выступы: видны только два, остальные четыре скрыты от нас телом ракеты. Эти шесть конусообразных выпуклостей и есть ПАРДы. Узкая полоска между ними — это тоже один из ПАРДов.

Я с недоумением рассматривал громадные перепернутые конусы. Они были сделаны из какого-то красноватого материала и, может быть, поэтому напоминали гигантские цветочные горшки.

— Эти выступы получились потому, — продолжал инженер, — что все двенадцать ПАРДов скрыть в теле ракеты невозможно. Полностью скрыто из них лишь шесть, а другие шесть — частично. Как

видите, выступающие ПАРДы на-
крыты сверху металлическими
колпаками — так называемыми об-
текателями. Эти обтекатели и
сложный механизм перемещения
двигателей нужны, чтобы умень-
шить сопротивление воздуха при
движении ракеты в тропо- и стра-
тофере. Когда ракета поднимется
в ионосферу, то есть выше 80 ки-
лометров над Землей, все двена-
дцать ПАРДов выдвинутся и об-
разуют вокруг ракеты сплошной по-
яс проточных двигателей.

Устройство двигателей весьма
простое. Если представить себе
продольный разрез двигателя, то
проточная часть его будет напоми-
нать две воронки, обращенные
узкими местами одна к другой, —
так называемое сопло Лаваля.
Передняя воронка, находящаяся в
широкой части двигателя, соответ-
ственно больше, чем задняя. В са-
мой узкой части воронок, где они

соприкасаются одна с другой, на-
ходится центральное тело — кони-
ческий стержень, который может
передвигаться вперед или назад
по потоку. С помощью централь-
ного тела можно изменять вели-
чину самого узкого сечения или
даже закрывать его совсем. В это
узкое сечение, в горнышко воронок,
будет впрыскиваться распы-
ленный газообразный катализатор.

Вас, конечно, прежде всего ин-
тересует, каким образом ракета
сможет развивать космическую
скорость? Это я объясню позже, а
сейчас осматриваю кабину...

Лифт побегал выше и остано-
вился около длинных металличе-
ских мостков с перилами, кото-
рые тянулись через пропасть к
узкому прямоугольному отверстию
в теле ракеты. Отсюда, с лифта,
метрах в двадцати над нами была
видна самая высокая точка раке-
ты — острый, точно иглоз, кон-
чик длинного шпиля. Инженер
откинул перила лифта, скрепил
их с перилами мостков и повел
нас к отверстию люка. Пройдя
мостки, мы очутились в странном
стальном помещении с вогнутым
потолком.

— Мы находимся в багажной
части, — пояснил инженер. — Над
нами, за этой стальной оболочкой
(он указал на потолок), находится
кабина пассажиров, яна, если хо-
тите, астронавтов, так как эта ра-
кета предназначена для полета
вокруг Луны без посадки. Вот по
этой лесенке поднимемся в каби-
ну. Только всем сразу туда загля-
нуть не удастся, прошу по пять
человек...

В числе первых пяти я поднялся
по узенькой легкой лесенке и ска-
зался внутри шара. Высоко над
нами светились четыре иллюмина-
тора. Прикрепленные к стене,
здесь стояли три широких мягких
кресла. Около одного из иллюми-
наторов я увидел мензиковый те-
лескоп, тоже прочно прикреплен-
ный к потолку. Стены шара, за ис-

ключением того места, где мы
стояли, были обтунты каким-то
красным блестящим материалом.

— Пористая резина, — указал на
нее инженер. — Оборудование ка-
бины еще не закончено. Все же
приблизительное представление
вы можете получить. Прошу по-
смотреть с лестницы и обратить
внимание, что между кабиной и
внешней оболочкой находится еще
одна оболочка, так называемая
несущая. На ней имеются прили-
вы, то есть утолщения; на этих
приливах девять пружин, на кото-
рых свободно подвешена кабина.

Кроме того, между несущей обо-
лочкой и кабиной будет кагита
вода, которую могут приводить в
движение специальные вентилято-
ры. Таким образом, астронавты
отделены от безвоздушного про-
странства тремя металлическими
оболочками и одной водяной. Все
они герметически отделены одна
от другой. Наконец, между на-
ружной и несущей оболочками бу-
дет, как я уже сказал, склад
астронавтов. В случае, если какой-
нибудь небольшой астероид про-
бьет оболочку, отверстия можно
будет заварить, не выходя из ра-
кеты, из склада. Как видите, ас-
тронавты максимально защищены и
от толчков и от встреч с мелкими
астероидами, а также от вредных
излучений Солнца...

Потом нас сменила следующая
пятьерка, а мы стояли внизу,
осматривали складское помеще-
ние, и каждый из нас старался как
можно лучше воспользоваться
этим перерывом, чтобы сделать
нужные записи.

Конечно, главное оставалось не-
понятым. Что это за новые прин-
ципы полета? Каким образом бу-
дут работать эти громадные дви-
гатели, которые мы все уже на-
зывали ПАРДАми?

НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ ПОЛЕТА

Не буду рассказывать о том,
как инженер «пропустил» через
кабину всех нас, как спустились
мы на лифте на землю и как авто-
бус доставил нас в гостиницу.

На другой день нас привели в
главный корпус научно-экспери-
ментального института. Здесь нам
предстояло прослушать пояснения,
после чего должна была состоять-
ся беседа с главным конструкто-
ром. Когда все заняли места в
очень уютном демонстрационном
зале, на кафедру поднялся инже-
нер. Погас свет. На экране по-
явился большой чертеж, и инже-
нер начал рассказ:

— Вот здесь вы видите схему
ракеты. Она трехступенчатая.



Огромная трехступенчатая ра-
кета по своей высоте почти равна
зданию Московского университета.

Первая ступень — это обычные жидкостно-реактивные двигатели вместе с баками для горючего и окислителя. В заполненном состоянии вес ее топлива составляет три четверти веса всей ракеты. Эта ступень нужна для того, чтобы поднять наш межпланетный корабль на высоту 85 километров и разогнать его там до скорости 2,5—3 километра в секунду. Когда это будет выполнено, опустевшая обложка и двигатели первой ступени отделятся от ракеты и опустятся на землю на парашютах, а в действие вступают ПАРДы, которые представляют собой вторую ступень ракеты.

Чтобы объяснить принцип их действия, придется сделать небольшое отступление.

Энергия солнечных лучей на значительной высоте почти в десять раз больше, чем на уровне моря. До поверхности Земли энергия Солнца доходит значительно ослабленной, во-первых, из-за того, что она отражается обратно в мировое пространство, во-вторых, из-за той работы, которую приходится преодолевать солнечному лучу на своем пути сквозь атмосферу. Работа эта огромна. Например, ультрафиолетовые лучи на большой высоте превращают почти все газы в атомарное состояние, диссоциируют их. Это значит, что под влиянием ультрафиолетовой части спектра молекулы газов, например, кислорода, распадаются на атомы. Такой диссоциированный газ тратит в себе энергию, равную той, которую потратило Солнце,

чтобы привести его в атомарное состояние. Образно говоря, газ представляет собой как бы природный аккумулятор, хранящий в себе энергию Солнца. Вот эту-то энергию и будут использовать для разгона ракеты прямооточные атомарные реактивные двигатели.

Каждый килограмм кислорода, соединившегося в молекулы из атомарного состояния, выделяет около 3 700 больших калорий тепла. Так как примерно одна пятая часть воздуха — это кислород, то весь воздух, если произойдет быстрое превращение его атомарного кислорода в молекулярный, нагреется до 3 000°C. Однако в природе такое превращение происходит медленно. После того, как заходит Солнце, небо над несоединенной частью Земли светится слабо, но почти всю ночь. Этот медленный процесс воссоединения в молекулы можно значительно ускорить, если ввести в атомарный газ различные катализаторы. Для этой цели можно, например, использовать различные соединения азота — окись или двуокись, а еще лучше азотистый ангидрид. Эта сияя жидкость хороша как катализатор тем, что она затвердевает при температуре минус 101°C, а при температуре минус 2°C начинает разлагаться на окись азота и двуокись азота.

Катализатор сам не участвует в процессе, и долей грамма его достаточно, чтобы атомарный кислород во всех двенадцати ПАРДах соединился в молекулы. Это очень важно, так как для разгона нужны совсем небольшие количества катализатора. Межпланетный перелет до сих пор не был осуществлен только потому, что для разгона ракеты нужны были громадные запасы топлива, в сотни раз превышающие вес самой ракеты. Теперь таких больших запасов топлива не нужно: примерно семисот килограммов катализатора хватит и на разгон ракеты и на ее торможение.

Как же будут работать ПАРДы?

Когда ракета будет мчаться в ионосфере параллельно поверхности Земли со скоростью 2,5—3 километра в секунду, воздух будет скапливаться перед ней и уплотняться. Потом он пройдет сквозь двигатели, где произойдет соединение атомарного кислорода в молекулярный с выделением тепла.

Двигатели дадут ракете ускорение в 25 метров в секунду. Это означает, что уже через шесть минут после включения ПАРДов ракета приобретет скорость в 11,6 километра в секунду, пере-



Вторая ступень космической ракеты — прямооточные атомарные реактивные двигатели. Они расположены вокруг ракеты с тремя небольшими промежутками, в которых укреплены рули; все промежутки закрыты сверху обтекателями. В середине двигателя имеется стержень, регулирующий количество проходящих газов.

двигаясь в верхних, наиболее разреженных слоях атмосферы. Когда ракета получит такое ускорение, специальные автоматы повернут рули, и она выйдет за пределы атмосферы; направится к Луне, облетит вокруг нее и вернется обратно на Землю.

После этого краткого сообщения мы буквально засыпали вопросы нашего немногословного рассказчика. Кто полетит? Когда полетит? Как вернутся астронавты на Землю?

— В полет вокруг Луны, — ответил инженер, — отправятся три астронавта. Один из них — командир звездолета, второй — астроном-физик, третий — помощник водителя корабля, он же радист.



Разрез носовой части космической ракеты; в центре видна шарообразная кабина астронавтов.



Ракета будущего — это огромная пирамида с шестнадцатью атомарными двигателями, расположенными у ее основания.

Для полета на Луну день взлета не имеет решающего значения. Но взлетать лучше всего вечером, когда содержание атомарного кислорода в верхних слоях атмосферы наибольшее. По этой же причине взлет назначен на день Нового года, так как в эти дни Земля находится ближе всего к Солнцу и получает наибольшее количество ультрафиолетовых лучей. В это время Земля встречается с четырьмя потоками астероидов, из которых наиболее известны Квадрантиды и Урсиды. Эти потоки налетают на Землю из созвездий Дракона, Стрельца, Малой Медведицы и Паруса. Одеако астрономы нашли такой путь ракеты, при котором она мимует эти потоки.

Вокруг Луны полетят обе ступени ракеты. Вторая из них вместе с рулями будет сброшена на Землю только при посадке.

Произойдет посадка так. Влетев в атмосферу Земли, ракета встретится с разреженными слоями воздуха, содержащими атомарный кислород. Центральное тело ПАРДов закроет отверстие между двумя воронками, и катализатор будет вырывать в переднюю из них. Тогда сила взрывов будет направлена вперед. Ракета будет снижаться по спирали, то есть обращаться вокруг Земли с запада на восток и спускаясь постепенно все ниже. В промежутки между взрывами атомарного кислорода ПАРДы будут гасить скорость простым сопротивлением о воздух.

Когда будут пройдены слои, содержащие атомарный кислород, и скорость ракеты будет уже отчасти погашена, вступит в действие двигатель третьей ступени, представляющий собой обыкновенный жидкостно-реактивный двигатель.

Перед этим вторая ступень будет сброшена на Землю, что должно произойти над океаном. Израсходовав все горючее и полностью погасив скорость, третья ступень опустится на поверхность океана или моря. Так как все горючее ступени будет израсходовано, сопло закрыто, то третья ступень будет плавать, пока ее не подберет пароход, посланный на радиосигналы ракеты.

Во время путешествия астронавты будут иметь связь с Землей по радио, за исключением тех минут, когда они будут находиться за Луной. Советские ученые и инженеры предусмотрели все необходимое для полной гарантии безопасности астронавтов.

В заключение хочу сказать о форме ракеты. Это очень важный вопрос. Дело в том, что ракета, которую мы осматривали, слишком длинная и неустойчивая, особенно с первой ступенью. Из-за этого требуются специальные приспособления, которые бы удерживали ее в вертикальном положении перед взлетом и в начале взлета, когда скорость движения ракеты еще невелика. Поэтому в наших лабораториях идет большая работа по созданию модели, свободной от этих недостатков. Эта модель будет напоминать хорошо известные египетские пирамиды. По самому нижнему краю такой ракеты расположатся шестнадцать ПАРДов, которые при взлете убираются и выдвигаются лишь на большой высоте. Проектируемая ракета (на экране появлялся ее общий вид) монолитная, единая, несоставная. Ее горючее и окислитель будут заменены атомарным водородом в первых двигателях, помещающихся в центре пирамиды, а вторые двигатели будут уже знакомы вам ПАРДы. Вот, собственно, и все, что я должен был вам рассказать.

Теперь прошу пройти к главному конструктору. Там будут решены все вопросы, связанные с нашим дальнейшим пребыванием здесь до момента вылета космического корабля.

☆☆☆

Встреча с главным конструктором — известным всей стране ученым — длилась очень недолго. Нам были сообщены все дополнительные сведения, необходимые представителям прессы, а также расписание нашей жизни в этом

городке чудес. Нам разрешили посещать площадку, где собиралась космическая ракета, но только до начала подготовительных к вылету работ. Остаток дня до вылета для нас предстояло использовать для поездки по различным объектам, интересующим посланные нас газеты.

В гостинице мы прожили в общей сложности свыше месяца. Каждый день кто-либо из нас ездил на строительство, и мы собирали богатейший материал о трудовых подвигах советских людей, создавших межпланетную ракету.

Начиная с 19 декабря доступ к ракете был прекращен. Сборка ее была закончена, и начались подготовительные работы: проверка качества отдельных секций и приборов, погрузка продовольствия и одежды, специальных аппаратов и всего того, что потребуются астронавтам в пути. 31 декабря, когда приступили к наполнению баков первой и третьей ступени горючим и окислителем, вся наша группа была в сборе. К вечеру этого дня началось заполнение баков катализатором.

В автобусе, который доставил нас к одному из зданий института, мы узнали, что астронавты уже заняли свои места и ждут указания правительственной комиссии начать запуск ракеты. Нам выдали бинокли и пригласили пройти в специально оборудованный наблюдательный пункт, расположенный на крыше здания.

Мы поднялись. Был вечер, ясный и морозный. Среди общего напряженного молчания вдруг кто-то крикнул:

— Смотрите!

Из-за домов далеко на горизонте появилась на небе крошечная, ослепительно сверкающая точка. Она делала все быстрее и быстрее, сперва вертикально вверх, потом по дуге невидимого лука, пока не пошла параллельно горизонту. И тут — это было удивительно прекрасное зрелище! — за звездочкой началось ярко, изумительно красивым голубым цветом светиться небо. Ясный огонек, словно рассекая тьму тонким голубым лучом, мчался все дальше и дальше на восток, пока не исчез за горизонтом. А голубой луч виден был на небе еще долго. Он постепенно расширялся и бледнел, словно таял в коричневатой тьме неба. И мы думали о трех отважных советских людях, первыми улетающих в космос.

НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 7

ИЗДАТЕЛЬСТВО "ПРАВДА"

1957



PAIX
МИР
PEACE
PACE
和平
PAZ
ΕΙΡΗΝΗ
BÉKE
ROKÓJ
평화
RAUHA
FRIEDEN
السلام
PAQE
FRED





Н. А. ГВОЗДЕЦКИЙ,
доктор географических наук, профессор.

Рис. М. Улупова.

СКОЛЬКО природных богатств могут таить неизведанные земли! Горные хребты изобилуют рудными месторождениями, обширные равнины богаты лесом, тучными пастбищами, плодородными почвами. Обнаружить эти сокровища и поставить их на службу человеку — благороднейшая задача исследователей.

Не сразу была изучена громадная территория нашей страны. Замечательные русские землепроходцы и ученые приложили немало усилий, энергии и находчивости, чтобы раскрыть тайну «белых пя-

тен» и нанести их на географическую карту. Однако как ни велики были эти достижения, в дореволюционный период на пространствах России оставалось еще очень много неизвестного. Особенно плохо были исследованы северные окраины, Восточная Сибирь и Средняя Азия.

Да и не могли в условиях царской России по-настоящему развернуться эти исследования. Все они были организованы в основном по личной инициативе прогрессивно настроенных передовых ученых и общественных деятелей на

весьма ограниченные средства. «Очень часто без какой-либо поддержки со стороны государства.

Великая Октябрьская революция открыла широкие пути для всестороннего научного изучения страны. С первых дней существования Советского государства, когда встал вопрос о ликвидации экономической и культурной отсталости страны, по решению Коммунистической партии и правительства начались организованные и планомерные географические исследования.

Уже в 1918 году по указанию

В. И. Ленина были созданы экспедиционные отряды для изучения производительных сил Советской России. Число их с каждым годом росло. А в 1927 году одной только Академией наук было направлено в различные районы нашей страны 50 экспедиций. Но особенно широко развернулись геолого-географические исследования в 30-х годах. Экспедиции Совета по изучению производительных сил при Академии наук в это время объединяли уже в 140 отрядов около 600 научных работников. Огромные успехи советской науки и техники, применение новых методов географических исследований и поисков полезных ископаемых — аэрофотоъемок, радиоактивных элементов и геофизических приборов — значительно расширили возможности ученых, позволили увеличить объем исследовательских работ, повысить их эффективность.

После Великой Отечественной войны перед исследователями встали новые важные задачи, связанные с освоением засушливых территорий, созданием гигантских гидроэнергетических систем в бассейнах Волги, Днепра, использованием энергии могучих сибирских рек, освоением целинных и залежных земель, с дальнейшим изучением Арктики и дальневос-

точных морей. Широкие исследования проведены нашими учеными и за пределами СССР: в Монголии, в Тихом океане и в Антарктике.

В короткой журнальной статье нет возможности рассказать о всех этих работах, выполненных советскими учеными и специалистами за годы Советской власти. Поэтому мы попытаемся остановиться лишь на некоторых изысканиях, произведенных на территории СССР, которые привели к новым открытиям и вызвали существенные изменения географической карты нашей Родины.

ВЕТРЕННЫЙ ПОЯС

Русская равнина — колыбель Российского государства — является в большей своей части самой обжитой и освоенной территорией нашей страны. Тем не менее, сравнивая дореволюционные географические карты этого района с современными, легко обнаружить большие расхождения в изображении на них рельефа и высоты местности.

Особенно существенны эти изменения на карте северных таежных и тундровых пространств. Так, еще сравнительно недавно высшей точкой Тиманского края

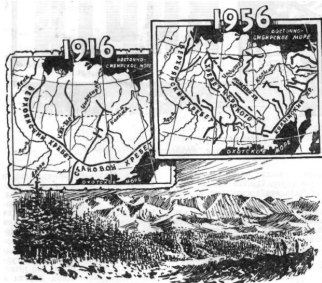
считали гору Пот-Чурк (324 метра). Советскими географами установлено, что наиболее высокой точкой Тимана является Чепла-ский Камень (463 метра).

Но советскими учеными на севере Русской равнины были обнаружены и нанесены на карту и совершенно новые объекты. И, пожалуй, самым удлинителем явилось открытие здесь нового хребта — Ветреного Пояса, протянувшегося вдоль южного побережья Онежской губы Белого моря. Этот край удален от Поморского берега на 30—40 километров и хорошо виден с моря. Но с суши его закрывают глухие леса и непроходимые болота. Только местные жители — поморы — знали о его существовании. Ученым же он не был известен, и поэтому его название не встречалось ни на одной географической карте. Лишь после экспедиционных исследований, выполненных в 1937 году ленинградским географом М. Н. Карбасниковым, Ветренный Пояс был впервые нанесен на карту. Выяснилось, что длина кража равна 250 километрам, а высота его во многих местах составляет более 300 метров.

Важные открытия были сделаны за советский период на Урале. На географических картах появилась высшая точка Уральских гор — гора Народная (1 894 метра); выделены Исследовательский и Народно-тинский края, плато Московского общества испытателей природы. В Приполярье и Полярном Урале обнаружено 40 небольших ледников.

Уточнены высоты основных вершин и Большого Кавказа. Научными экспедициями и альпинистами были нанесены на карту Кавказа вершины: Шота Руставели, Вольной Испании, пики Чкалова, Байдукова, Белякова и другие. Несмотря на свое чрезвычайно сложное геологическое строение, Кавказ является теперь одной из наиболее изученных горных стран мира. Много нового узнали о его рельефе, климате, особенностях почвенного и растительного покрова. Детальные и разносторонние исследования, например, были проведены на озере Севан в связи с использованием его вод для получения электроэнергии и орошения полей.

Большие успехи достигнуты советскими учеными в изучении Кольского полуострова, Крыма, советских Карпат. Проведены разносторонние исследования Черногор и Каспийского морей: уточнены их глубины и исправлено изображение на карте рельефа дна, вы-



Расположение горных хребтов Колымо-Индигоирского края на картах 1916 и 1956 годов.

ясны вопросы геологической истории, изучены гидрологический режим и рыбные богатства.

В ГОРАХ И ПУСТЫНЯХ СРЕДНЕЙ АЗИИ

На востоке Киргизии, у границы с Китаем, расположен самый высокий и наиболее оледенелый район Центрального Тянь-Шаня. С величественных снежных гор здесь спускаются в долины громадные языки ледников. Многие экспедиции проникали сюда, но ни одной из них не удалось полно исследовать этот район и с достаточной точностью изобразить его на карте. Долгое время считали, что в горах Тянь-Шаня нет вершин более 7 тысяч метров высотой. За высшую точку принималась гора Хан-Тенгри (6 995 метров). Правда, некоторые альпинисты указывали, что южнее этого пика, на хребте Кокшаал-Тау, поднимается очень высокая вершина, но высота ее не была известна.

В мае 1943 года в селение Лизюговка, находящееся в 42 километрах от Пржевальска, прибыла большая экспедиция геологов и топографов. Горные хребты и перевалы были еще покрыты снегом. Поэтому только 29 июня вышли в горы первые топографы. Работать приходилось в исключительно трудных условиях. Три месяца шли дожди. Вершины гор почти все время были в облаках. Из-за обилия осадков горные реки разлились и создавали большие трудности для переправы. С большим риском для жизни топографы совершали подъемы на горные вершины по ледникам, снежным и скалистым гребням.

«В моменты, непосредственно предшествующие снегопаду, граду, грозе, и в течение всего времени грозы,— рассказывает начальник экспедиционной группы П. Н. Рапасов,—воздух на вершинах становился настолько надлизотризованным, что человек и приборы становились как бы своеобразными «терменвоксами». ...При каждом движении были слышны своеобразные музыкальные звуки; на голове поднимались волосы, а прикосновение руками к металлическим частям инструментов, вызывало сильные электрические толчки, а иногда и небольшие ожоги.»

В результате проведенных исследований к югу от пика Хан-

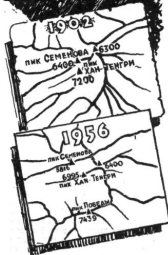
Электрический музыкальный инструмент.



Тенгри была обнаружена вершина, высота которой оказалась равной 7 439 метрам. В честь побед героической Советской Армии в Великой Отечественной войне эта вершина была названа пиком Победы.

Вторая крупная вершина была обнаружена в 1928 году Памирской высокогорной экспедицией в горах Западного Памира. Это пик Сталина (7 495 метров, высочайшая вершина СССР). Неизвестный до революции и меридиональный хребет, на котором поднимается этот пик. Его северная часть была нанесена на карту таджикским географом Н. Л. Корженевским и названа хребтом Академии наук. Памирской высокогорной экспедицией, положившей начало систематическим исследованиям Памира, были открыты средняя и верхняя части крупнейшего в СССР ледника Федченко, длина которого оказалась более 70 километров.

Существенно изменились, особенно за последние годы, наши представления об оледенении Памира. Еще в 1930 году здесь было известно всего 278 ледников; сейчас их обозначено 1 085; площадь оледенения, оказывается, равна не 2 470 квадратным километрам, а 8 041 квадратному километру, что составляет почти 11 процентов всей поверхности Памира. Так как талые воды памирских ледников питают Аму-Дарью и ее притоки, орошающие множество оазисов, то ясно, что уточнение размеров оледенения имеет не только научный, но и большой практический интерес. Проведенные за советское время исследования Памира выявили его природные ресурсы. Началось освоение этого малодоступного края. Через те районы, ку-



Схемы расположения хребтов в районе Хан-Тенгри, по данным 1902 и 1956 годов.

да прежде с трудом проникали отважные путешественники, пролегла автомобильная магистраль Ош — Хоруг. Большой Памирский тракт соединил город Хоруг — центр Горно-Бадахшанской автономной области — со Сталинабадом. Создание удобных путей сообщения способствовало изменению всей хозяйственной жизни края, облегчило дальнейшее изучение Памира и освоение его природных богатств.

Огромные неисследованные территории, изображенные очень неточно по описаниям отдельных путешественников, имелись не только в горах, но и в пустынях Средней Азии. Советскими экспедициями разносторонне изучены

пустыни Кызылкум, Каракумы, Муонкум, Бет-Пак-Дала и другие. На юге полуострова Мангыштак и в пустыне Каракумы обнаружены самые глубокие впадины поверхности СССР: Карагиве (— 132 метра) и Акчакая (— 92 метра). Разносторонне исследованы крупнейшие озера Средней Азии: Аральское море и Балхаш.

Наиболее существенные практические результаты имело изучение и освоение в советское время песчаной пустыни Каракумы. Первая советская научная экспедиция, направленная сюда с целью выявления природных богатств и практического освоения этого края, была организована в 1925 году академиком А. Е. Ферсманом. С небольшим караваном исследователей он отправился в самый центр Каракумов — к Серным буграм, о запасах которых были самые разноречивые толки. «Результаты этой рискованной экспедиции», — пишет советский пустыновед Б. А. Федорович, — показали, что из всех известных тогда у нас месторождений каракумские Серные бугры наиболее богаты как по запасам, так и по процентному содержанию серы в руде. В 1929 году здесь был создан первый опытный завод по переработке серы. Так началась промышленная жизнь в центре пустыни.

Дальнейшие комплексные экспедиционные изыскания, проведенные в Каракумах в 30-х годах, позволили выявить водные и кормовые ресурсы края и выработать наиболее правильный, продуктивный режим выпаса скота. Все эти исследования послужили научной основой для хозяйственного освоения и преобразования природы среднеазиатских пустынь. И началом выполнения этих больших планов является создание в юго-восточной части пустыни Каракумы канала.

ХРЕБТ ЧЕРСКОГО

На карте 1916 года внутри дуги Верхоянского и Станового (Колымского) хребтов изображена система горных цепей, простиравшихся на северо-восток, параллельно течению основных водных артерий Колымо-Индигирского края. Сейчас на картах этого района указано другое направление горных гряд: с северо-запада на юго-восток, то есть поперек течения этих рек. Но самое любопытное, что на месте, где прежде была обозначена низменность, ныне значится целая горная система, именуемая хребтом Черского.

Честность этого открытия принадлежит экспедиции С. В. Обручева (ныне члена-корреспондента Академии наук СССР), обнаружившей в 1926 году в бассейне Индигирки на месте предполагавшейся низменности высокие горы.

После долгого и трудного пути через леса и болота, через цепи Верхоянского хребта экспедиция прибыла на Индигирку. Спустившись в лодке вниз по течению, С. В. Обручев с геодезистом К. А. Салищевым вышли на берег и поднялись на ближайшую крутую гору, с которой, по свидетельству исследователя прошлого столетия путешественника Г. Л. Майделя, они должны были увидеть на востоке или на севере низменность. Но вместо низменности и болот перед взором путешественников предстали огромные горы с пятнами снега на вершинах, высотой не менее двух тысяч метров. «Все они (горные цепи. — Н. Г.), — пишет С. В. Обручев, — идут с востока на запад, поперек реки, и Индигирка разрезает их по узкой долине, местами переходящей в настоящее ущелье». Открытая экспедицией С. В. Обручева горная система оказалась длиной в 1 000 километров, шириной в 300 километров и высотой в 3 000 метров; это означает, что по площади она больше Кавказа и выше всех гор Северной Сибири.

Решением Географического общества СССР эти горы были названы хребтом Черского, в честь замечательного русского ученого-путешественника, исследовавшего области, расположенные по соседству с местом работ экспедиции С. В. Обручева. Как известно, Черский умер на Колыме в 1892 году, не завершив полностью своих исследований, но в посланном им в Петербург предварительном отчете он сделал правильное предположение об ином направлении расположенных в этом районе горных хребтов. Однако его замечания картографами не были учтены.

Три года спустя экспедицией С. В. Обручева была исправлена и карта бассейна Колымы. Так, крупный приток Колымы — Корьколон «переместился» на 200—250 километров к северо-востоку, сама Колыма в верхнем течении «передвинулась» на 200 километров к юго-востоку, а в нижнем, наоборот, «сместилась» на северо-запад.

Однако экспедиции С. В. Обручева не удалось полностью раскрыть загадки Колымо-Индигирского края. Значительные открытия здесь были сделаны за после-

ние 15 лет при помощи аэрофотосъемки. В 1944—1946 годах в этих местах были обнаружены крупные горные ледники.

Один из районов горного оледенения был открыт на хребте Сунтар-Хайта, поднимающемся между верховьями Индигирки, Юдомы и Охотским морем. Еще направляясь к месту исследования, участники экспедиционного отряда Аэрогеодезического управления по ряду признаков убедились в существовании на хребте ледников. Стояли жаркие дни, крутом высыхали болота, мелели реки. Но реки, стекающие с хребта Сунтар-Хайта, наоборот, издувались и мутнели; течение их становилось все более стремительным. На одной из рек строило поселок и мост. Только таинством ледников можно было объяснить такой пологок по время летней жары. Проникнув в район хребта, географы обнаружили, что в верховьях стекающих отсюда рек находятся ледниковые цирки. Всего здесь обнаружено 114 ледников. Много ледников открыто также в Буорлахском массиве, расположенном в центральной части хребта Черского между левыми притоками реки Момы.

В целом изображение рельефа северо-востока Азии на современных картах по сравнению с дореволюционными изменилось до неузнаваемости. Прежние хребты, очень схематично нанесенные на географические карты, получили новые очертания, открыто множество новых хребтов, нагорий и плоскогорий. Важные открытия сделаны в более западных и южных районах Сибири. Сильно изменилась карта Лено-Вилуйской низменности, и в частности район центральной Якутии, очень слабо изученной в прошлом. Поному дается теперь и описание рельефа Средне-Сибирского плоскогорья. В его пределах С. В. Обручевым в 1917—1924 годах был открыт крупный Тунгусский угленосный бассейн. В горах Алтая и Саянх обнаружены многочисленные ледники, исправлены указания высот многих вершин, выяснены природные особенности в прошлом слабо изученной Тувинской автономной области.

Серьезные и разносторонние исследования были проведены в Забайкалье и на самом озере Байкал. Академиком В. А. Обручевым создана новая схема строения рельефа этого района. Оказалось, что горные хребты северо-го Забайкалья гораздо выше, чем это считалось прежде. Большие географические работы выполнены

в Приамуре, на Сахалине и Курильских островах. На Камчатке советскими вулканологами получены чрезвычайно интересные результаты при изучении вулканов, обнаружены гейзеры. Изменилось картографическое изображение северного побережья Сибири. На полуострове Таймыр открыты горы высотой более тысячи метров над уровнем моря; изучено одноименное озеро.

В СЕРДЦЕ АРКТИКИ

Но, пожалуй, самые большие изменения произошли на карте Арктики. И прежде всего в районе Карского моря. За годы Советской власти на карте этого района появилось много новых названий: острова Арктического института, Известий ЦИК, С. Кирова, Воронина, Ушакова, острова архипелага Северной Земли.

На Северную Землю, открытую в 1913 году русской гидрографической экспедицией, до 1930 года не ступала нога человека. На дореволюционных картах архипелаг нанесен весьма неточно, да и то лишь с восточной и южной сторон.

Эта большая группа островов была впервые обследована экспедиционным отрядом Арктического института под руководством Г. А. Ушакова.

В сентябре 1930 года к западным берегам Северной Земли подошел ледокольный пароход «Г. Седов». Во время этого рейса были открыты острова Шмидта, Длинный и часть островов архипелага Седова. На одном из них, на острове Домашнем, и был высажен отряд ползунков, состоявший из четырех человек. Отсюда участники экспедиции совершили санный маршрут к берегам Северной Земли. 5 октября 1930 года на мысе западного берега самого большого острова, названного островом Октябрьской революции, — звания государственного флаг СССР.

Два года прожили ползунки на Северной Земле. За это время Г. А. Ушаков и геолог Н. Н. Урванцев прошли на собаках около 5 000 километров. Экспедиция выяснила, что Северная Земля состоит из 5 больших островов и нескольких мелких, изучила ее рельеф и геологическое строение, климатические условия, растительность и животный мир, определила характер ледового режима омывающих ее морей. На карту было нанесено 37 000 квадратных километров суши.

За годы Советской власти изменилось представление и о других крупных арктических островах

и архипелагах. Много новых островов было открыто в архипелаге Земли Франца-Иосифа. Обнаружены неизвестные прежде фьорды на восточном берегу северного острова Новой Земли. Экспедицией на «Г. Седове» был открыт остров Визе.

Чрезвычайно важные результаты были получены в 1937 году участниками экспедиции на дрейфующей станции «Северный полюс-1». Этим исследованием окончательно установлено отсутствие суши в районе полюса и определена глубина океана в 4 290 метров. Научные наблюдения участников дрейфа станции «Северный полюс-1» пролили свет на особенности природы центральной части всего Арктического бассейна. Было установлено, что теплые атлантические воды проникают из Гренландского моря до самого полюса, что благодаря внутреннему теплу Земли в глубинной части впадины бассейна температура воды повышается. Вопреки существовавшему представлению о центральной части Арктического бассейна как о совершенно безжизненной «пустыне в океане», последователями был обнаружен в водах этого района довольно богатый органический мир. Большая работа была проделана по определению скорости и направления дрейфа ледяного поля, получены новые данные о строении и циркуляции атмосферы в высоких широтах Арктики.

Советские ползунки изучили рельеф дна морей, омывающих северное побережье Сибири, уточнили их глубины и границу материковой отмели. Во время героического дрейфа ледокольного парохода «Г. Седов» в 1939 году в центральной области Северного Ледовитого океана впервые были обнаружены глубины свыше 5 000 метров.

Многие тайны приполюсных областей советского сектора Арктики открыты нашими отважными ползунками в последние десятилетия. Помимо подвижных научных отрядов высокоширотных воздушных арктических экспедиций, высаживаемых в самых отдаленных от материка частях Северного Ледовитого океана, с 1950 года здесь созданы постоянные научно-исследовательские дрейфующие станции. В результате проведенных в Центральной Арктике исследований получены важные данные об океанических водах, выяснены пути течений и дрейфа льдов в этом районе, изучены особенности атмосферных процессов, влияющих на климат и погоду почти всей нашей страны.

В 1948 году были открыты подводный хребет, названный хребтом Ломоносова. Он тянется от Новосибирских островов, мимо полюса к Земле Эдмунда. Длина хребта — 1 800 километров, высота над ложем океана — 2 500—3 000 метров. Хотя в основном гребень хребта затоплен более чем на километр, он играет важную роль в жизни Северного Ледовитого океана, так как является барьером на пути глубинных течений. Полученные новые данные заставляют изменить представление о геологическом прошлом этой обширной области. По мнению академика Д. И. Щербакова, Северный Ледовитый океан, подобно Средиземному морю, образовался путем неравномерного опускания по разломам земной коры участков суши, некогда объединявшей Северную Америку с Сибирью.

Были открыты в Северном Ледовитом океане огромные дрейфующие ледяные острова. Советскими учеными установлено, что эти острова родственны айбергам и имеют материковое происхождение. Так был решен вопрос о якобы существовавших, но потом исчезнувших легендарных «землях» Санникова, Андреева и других, долго являвшихся загадкой для ученых. Отвергнута и высказывавшаяся ранее гипотеза о существовании в Арктике «второго магнитного полюса». Предполагавшееся его местонахождение оказалось центром большой магнитной аномалии.

Планомерные исследования советских ползунков Арктики продолжаются. Действующие сейчас там поллярные станции и наблюдения ведут обширные наблюдения по программам Международного геофизического года.

Велик вклад советских ученых — исследователей природных богатств нашей Родины — за 40 лет Советской власти. На базе новых географических открытий и исследований развилась важная отрасль географической науки, создана научная основа для хозяйственного освоения территории нашей страны. В результате этих открытий существенно изменилось лицо географической карты. Но облик ее будет меняться и впредь, потому что усилиями и волей советских людей преобразается сама география страны. Выявляя новые месторождения полезных ископаемых, создаются искусственные водохранилища и каналы, осваиваются целинные земли, строятся новые города. Так советские люди меняют облик своей Родины.

НЕПРАВИЛЬНОЕ ОСВЕЩЕНИЕ РЕШЕННЫХ ВОПРОСОВ

Я. Я. РОЗЕНТАЛЬ,

доктор исторических наук, профессор.

3 АЩИТНИКИ РЕЛИГИИ всегда пытались извратить действительную картину происхождения этой формы общественного сознания, утверждая, что она возникла по воле бога и является врожденной. Такого рода взгляды усиленно проповедаются представителями всех вероисповеданий: христианства, ислама, иудаизма и т. п. Следовательно, разъяснение верующим истинных причин, породивших религию, показ подлинной эволюции различных ее видов представляют собой важную задачу научно-атеистической пропаганды. Особенно это относится к христианству, как наиболее распространенному и влиятельному вероисповеданию.

Передовая историческая наука пролила достаточный свет на условия происхождения христианской религии. Мы хорошо знаем теперь, что никакого Иисуса Христа никогда не существовало и что содержащиеся в так называемом священном писании рассказы о его проповедях, чудесных исцелениях, распятии на кресте и воскресении из мертвых большей частью заимствованы из различных старинных мифов и легенд. Ученые установили также, что книги «Нового завета» (за исключением самой ранней из них, «Откровения» Иоанна, или, по-гречески, «Апокалипсиса») были написаны значительно позднее того времени, когда якобы жил Христос. Значит, авторы этих книг никак не могли быть непосредственными учениками и апостолами своего вымышленного учителя. Кроме того, историческая наука убедительно показала, как христианская религия, зародившись среди угнетенных слоев населения, сравнительно скоро, уже в эпоху создания «апостольских посланий» и канонических четырех «евангелий», превратилась в идеологическое орудие рабовладельцев и стала всячески призывать народные массы к смиренности и покорности. Такую же реакционную роль христианство продолжало играть в течение всей последующей истории человечества, перейдя, по словам Маркса, от оправдания античного рабства к преподнесению средневекового крепостничества и, наконец, к освещению угнетения пролетариата.

Подлинно научный взгляд на возникновение и эволюцию христианства опровергает утверждения богословов о сверхъестественном происхождении и божественной сущности этой религии, о ее якобы прогрессивном и даже коммунистическом характере и т. п.¹ Однако религиозные проповедники стараются извратить данные исторической науки и отстоять таким путем свои позиции. В этом им во многом или невольно помогают авторы некоторых новейших трудов, содержащих серьезные ошибки в освещении давно уже решенных проблем истории христианства.

Остановимся прежде всего на специальной работе Аричбалда Робертсона «Происхождение христианства», переведенной с английского языка под редакцией профессора С. И. Ковалева². Эта ярко написанная работа содержит ряд интересных мыслей.

К ее несомненным достоинствам следует отнести, в частности, рассмотрение христианства как широкого, массового движения, обусловленного постепенно углублявшимся кризисом античного рабовладельческого общества. Но отдельные принципиальные положения, выдвигаемые Робертсоном, противоречат марксистскому пониманию вопроса. Так, автор признает реальное историческое существование Иисуса Христа, будто бы жившего в Палестине и казненного римским прокуратором Понтием Пилатом между 26-м и 36-м годами нашей эры. По мнению Робертсона, исторической личностью являлся и вымышленный христианами евангелистами предшественник Христа, «пророк» Иоанн Креститель. Оба они якобы были вождями революционного движения в Палестине, направленного против верховной власти Рима. В книге Робертсона так прямо и сказано: «Наиболее ранние слова текста евангелий... свидетельствуют о существовании революционного движения, руководимого сначала Иоанном Крестителем, а затем Иисусом Назарянином. Целью этого движения было свержение римского владычества и власти Ирода в Палестине и установление «царства божия» на земле, в котором первые станут последними, а последние — первыми, богачам не останется ничего, а бедники наедятся до отвала вкусных вещей и получат дома и земли» (стр. 130). Из этого отрывка видно, что автор здесь, по существу, возвращается к отвергнутой наукой вулгаризаторской концепции Карла Каутского. Последний еще в конце прошлого века в своей известной книге (кстати, также носящей название «Происхождение христианства») провозгласил Христа политическим революционером и вождем трудящихся масс, что ныне используется некоторыми богословами для «доказательства» будто бы коммунистического содержания раннего христианства.

Разумеется, С. И. Ковалев, вступительная статья которого предпослана работе Робертсона, не мог пройти мимо приведенных выше рассуждений. Он правильно отмечает, что мысль об исторической реальности прототипа евангельских рассказов ведет свое происхождение еще от древнегреческого философа Эвгемера. Согласно этому философу, почитание богов постоянно возникало на почве обожествления людьми своих выдающихся предков. Сам Робертсон признает в первой, установочной главе (под характерным названием «Как человек создал бога?»), что данная идея отнюдь не нова. Но в таком случае, как справедливо замечает С. И. Ковалев, «едва ли можно признать удачной попытку воскресить эвгемеризм на современном уровне науки». И действительно, объективный анализ источников христианства не оставляет никаких сомнений в том, что формирование этой религии исторически шло не путем обожествления какого-то конкретного, исторически существовавшего человека, а, наоборот, — от выдуманного бога к конкретизированному образу мифического Христа.

В самом раннем произведении «Нового завета» — «Апокалипсисе», написанном в 68—69-х годах нашей эры, Иисус Христос изображен в виде фантастиче-

¹ Подробнее об этом см. в статье М. П. Мечелова «На службе реакции» в №№ 5 и 6 нашего журнала.
² А. Робертсон. Происхождение христианства. Изд. иностр. литературы. 1956.

ского, сверхъестественного существа. Он божественный «спаситель-помазанник», который должен скоро сойти с небес на землю, чтобы отомстить за тех, кто подвергался несправедливым мучениям. Позднее в результате проникновения в ряды христиан эксплуататорских элементов, не заинтересованных в уничтожении социальной несправедливости, образ Христа-мистика сменяется образом носителя божественной благодати, мистически сообщающего ее избранным людям. При этом первоначальные идеи о возмездии уступают место призывам к любви, смирению и беззаветной покорности. Таков Христос в «Посланиях апостола Павла», появившихся в 30–40-х годах II века нашей эры. И, наконец, еще позднее — в четырех канонических «евангелиях», составленных во второй половине II века, он предстает уже в качестве «сына человеческого», обладающего смертным телом и чувственным к физическим страданиям. Именно этого, «очеловеченного» Христа евангелисты объявили реально существовавшей личностью и сделали его современником первых римских императоров.

Причины указанной эволюции образа мифического основателя христианства заключались в классовых интересах идеологов рабовладельческого общества. Только придав своему Христу человеческие черты, проповедники новой религии могли использовать его как пример поведения для всех угнетенных, страдающих людей. «Христос терпел и нас велел!» — это утверждение начало с тех пор постоянно служить религиозным оправданием всякого эксплуататорского режима.

Однако ради доказательства историчности Христа Робертсон, по существу, искажает картину действительного процесса формирования христианства. Например, он отвергает подлинную дату составления «Апокалипсиса», с такой убедительностью установленную Ф. Энгельсом, и заявляет, что этот литературный памятник был создан не раньше, а позднее всех остальных новозаветных произведений. Совершенно не считаясь с исследованиями советских ученых (прежде всего с фундаментальными трудами академика Р. Ю. Виппера) и с выводами наиболее квалифицированных буржуазных специалистов, он признает наряду с существованием Христа также реальность мифического «апостола Павла», приписывая ему авторство по крайней мере некоторых «апостольских посланий», появившихся якобы уже в середине I века. Даже канонические евангелия, которые, судя по всем характерным для них признакам, никак не могли возникнуть раньше катастрофы, постигшей иудейство в результате поражения восстания Бар-Кохбы 132–135 годов⁹, Робертсон также приурочивает к I веку нашей эры.

В вводной статье С. И. Ковалева приведено немало убедительных аргументов, показывающих научную несостоятельность произвольной концепции Робертсона. Но нельзя не отметить, что автор статьи сделал серьезную уступку автору книги в принципиальном вопросе о классовой сущности евангелий. Дело в том, что Робертсон пытается найти в них ряд намеков на будто бы происходившее в Палестине в начале нашей эры «революционное движение», руководителями которого были якобы Иоанн Креститель и Иисус Назарянин. Такие намеки, пишет английский ученый, содержатся в различных местах евангелий от Матфея, Марка и Луки, где Христос выступает в роли обличителя. С. И. Ковалев справедливо думает, что отсюда никак нельзя прийти к выводам относительно каких-либо мятежных выступлений приверженцев евангельского Христа. Однако вместе с

тем, по его мнению, в названных трех произведениях имеются не только идеи смирения и покорности, но и явное сочувствие настроениям «бунтарских анархических, непримиримых» элементов. Такая трактовка канонических евангелий, тщательно отбрасывавших христианским церковным руководством из большого количества вымышленных биографий Христа, отнюдь не соответствует действительности.

Бунтарские, анархические и даже непримиримые элементы, несомненно, составляли немалую часть среди ранних христиан, и церковное руководство, разумеется, не могло не считаться с их настроениями. Но целью официально узаконенных церковью евангелий было внушить народным массам, что единственным возможным для них путем к лучшей жизни является путь терпения, смирения и непротивления гнету, путь так называемой «христианской любви к ближнему». Поэтому никаких призывов к насильственному разрушению существующего социального строя в канонических евангелиях, конечно, нет. Всем страдающим и угнетенным предлагается здесь возложить свои надежды на помощь «всемогущего небесного отца» — бога, который-де любит бедных гораздо больше, чем богатых.

Возьмем, к примеру, слова евангельского Христа о том, что «удобнее верблюда пройти сквозь игольные уши, нежели богатому войти в царство божье» («От Матфея», гл. 19, стих 24). Можно ли найти здесь какое-либо бунтарское содержание? Нет! Напротив, смысл этих слов сводится к тому, что бедняки ни в коем случае не должны завидовать богатым, так как именно бедность служит вернейшей гарантией достижения посмертного вечного блаженства. Ничуть не колеблет реального общественного неравенства и притча в евангелии от Луки о богатом и Лазаре, где богат изображается терзающимся после смерти в адском пламени, а нищий — отдыхающим «на лоне Авраамовом». Эта притча, наоборот, помогает эксплуататорам примирять подавленные социальные низы с их невыносимым положением. «Когда общество», — писал В. И. Ленин, — устроено так, что ничтожное меньшинство пользуется богатством и властью, а масса постоянно терпит «лишения» и несет «тяжелые обязанности», то вполне естественно сочувствие эксплуататоров к религии, учащей «безропотно» переносить земной ад ради небесного, будто бы, рая».

Нет ничего бунтарского и в воинственной фразе, приписываемой Христу: «Не думайте, что я пришел принести мир на землю; не мир пришел я принести, но меч» («От Матфея», гл. 10, стих 34). Из общего контекста данного отрывка ясно видно, что о мече здесь сказано не в смысле призыва к вооруженной борьбе, но лишь для того, чтобы подчеркнуть необходимость жертвовать родственными связями ради выполнения религиозного долга. Как известно, стремительное распространение в Римской империи христианской веры нередко вызвало религиозные разногласия между самыми близкими родственниками. Поэтому в приведенных словах новая религия сравнивается с мечом, разрушающим традиционное семейное единение. О том же говорится и в дальнейшем тексте евангелия от Матфея: «Кто любит отца или мать более, нежели меня; и кто любит сына или дочь более, нежели меня, не достоин меня» (гл. 10, стих 37).

Наконец, невозможно усмотреть никакого намека на якобы предстоящий социальный переворот и в обещании Христа тем, кто последует за ним, различного рода наград. «Нет ничего», — читаем мы в евангелии от Марка, — кто оставил бы дом, или братьев, или сестер, или жену, или детей, или землю ради меня и евангелия и не получил бы ныне, во время сие,

⁹ Восстание под руководством Бар-Кохбы (по-древнееврейски — «Сын звезды»), происшедшее в Палестине и направленное против римского владычества.

среди гонимых, во сто крат более домов и братьев, и сестер, и отцов, и матерей, и детей, и земель, а в веке грядущем жизни вечной» (гл. 10, стихи 29—30). Действительно, в эпоху составления евангелий вновь обращаемые последователи мифического Христа нередко находили в христианских общинах более благоприятные условия существования. По крайней мере, те, кто предоставлял общинам достаточно солидное имущество, обычно выдвигались на руководящие должности, приносившие не только почет, но и соответствующее материальное обеспечение. Что касается бедноты, то ее положение, разумеется, мало изменялось с принятием христианства. Однако и она находила себе в общинах новых духовных «собратьев», утешавших ее хотя бы щедрыми обещаниями «вечной жизни в грядущем веке». Все эти факты и нашли отражение в приведенном выше отрывке. Но это, конечно, не имеет ничего общего с намеками на социальный перенос.

Итак, допущение элементов революционности в канонических евангелиях, как и мысль о реальности существования Христа, идет вразрез с исторической правдой, являясь антинаучным, ложным. К сожалению, ошибочный подход к освещению серьезных вопросов, связанных с историей христианства, имеет место и в некоторых работах советских авторов. Например, в третьем (посмертном) издании учебника Н. А. Машкина «История древнего Рима» имеется раздел о христианстве. Хотя он и невелик, но все же в нем следовало бы более четко показать реакционную рабовладельческую сущность таких основных христианских сочинений, как «Послания Павла» и евангелия. О настоячивых внушениях Павла рабам — быть послушными и любить своих господ — сказано здесь очень глухо. Так же слабо вскрыта автором характерная для этих произведений идея обязательного повиновения властям и мысль о неизбежности существующего общественного порядка. А на стр. 485 учебника можно даже прочесть, что «социальной основой христианства был протест против эксплуатации, против угнетения!» Правда, дальше приводятся слова Ф. Энгельса из статьи «К истории раннего христианства» о том, что христианство указало выход «для поработенных, угнетенных и обнищавших... людей». Но при изложении вопроса Н. А. Машкиным осталась совершенно нераскрытой принципиальная противоположность между путем революционной борьбы и тем, что рекомендуют массам религия. Проповедуемый ею уход в загробный мир нужен эксплуататорам только для того, чтобы усыпить бдительность эксплуатируемых масс и, как писал К. Маркс, перенести «на небо обещанную... компенсацию за все испытанные мерзости, оправдывая тем самым дальнейшее существование этих мерзостей на земле».

В учебнике неправомерно утверждается, будто «христианство привлекало... своей идеей равенства» (стр. 485). Ведь христианское учение о равенстве всех людей перед богом, по существу, служило лишь освящению самого вопиющего неравенства в действительной общественной жизни. Не случайно о формальном равенстве свободных и рабов демагогически рассуждали и некоторые идеологи античного рабовладельческого строя, как, например, «злая христианства» — Сенека (что, насколько не мешало ему непрерывно расширять свои латифундии). Мало сказать, «идея равенства!» Необходимо объяснить, что означала эта идея у руководителей христианства и каким классовым целям она служила.

Безусловно, ошибочной является сделанная на стр. 488—489 учебника ссылка на 44-ю главу книги XV «Анналов» Тацита, как на свидетельство о правительственном преследовании христиан при Нероне. После исчерпывающих аргументов, приведенных новейшей исторической и филологической наукой, в частности исследованиями Р. Ю. Виллера, не может больше оставаться сомнений в том, что приписанное Тациту сообщение о христианах представляет собой позднейшую тенденциозную вставку.

Аналогичные ошибки допущены и в учебном пособии С. И. Ковалова и Е. М. Штаерман «Очерки истории древнего Рима». В главе о христианстве (написанной Е. М. Штаерман) при рассмотрении христианских общин по «посланиям апостола Павла» утверждается, что «в противоположность презиравшим труд рабовладельцам христиане провозгласили принцип «не трудящийся да не ест». На самом же деле в источнике, откуда взяты эти слова («Второе послание Павла к фессалоникийцам», гл. 3, стих 10), говорится отнюдь не о всеобщей обязанности христиан трудиться, а о том, что в христианских общинах не должно быть «беспорядочных и лукавых людей» (там же, стих 2), «поступающих бесчинно» (стих 6) и желающих «есть хлеб даром» (стих 8). Конечно, подобного рода упрек никак не мог относиться к тем христианам, которые были достаточно обеспечены собственным хлебом! Он предназначался лишь для рабов и других бедняков, которым, разумеется, строго-настроено запрещалось посягать на богатства, принадлежащие более состоятельным религиозным собратьям.

Проблема происхождения и эволюции христианства является чрезвычайно сложной. Естественно, что в исследовательской работе над этой проблемой порой бывает трудно избежать недоразумений и ошибок. Однако какие бы препятствия ни вставали перед учеными-марксистами, они всегда должны твердо руководствоваться основными положениями марксизма-ленинизма, исключающего какие-либо принципиальные уступки идеологам эксплуататоров.



...Состоится Международный семинар студентов технических учебных заведений. Тема первого дня его работы — «Техника и преобразование природы». Участники семинара проведут дискуссии по этому вопросу, посмотрят кинофильмы о достижениях техники.

«Техническое образование» — об этом будет идти

речь на следующем заседании семинара. Молодежь, разделившись по секциям энергетике, машиностроению, транспорту, обсудит системы технического образования в различных странах. Затем она сможет побывать с экскурсиями на электроламповом, подшипниковом и других заводах, посетит промышленную выставку.

☆☆☆

...Для того чтобы многочисленные иностранные корреспонденты, съехавшиеся в Москву, могли бесперебойно пе-

редавать свои репортажи, на Пушкинской площади оборудован специальный Дом радио. Здесь расположены 8 радиостудий, 36 аппаратов, залы пресс-конференций. В полях и стенах здания уложено около 30 километров кабеля. В распоряжение корреспондентов поступило 50 звукозаписывающих установок, смонтированных в автобусах и легковых машинах. Все информации будут транслироваться на центральный пункт. Дом радио, откуда установлена прямая связь с зарубежными странами.



ДВОЙНИК СОЛНЦА

Нил ГРИШИН.

ОКНО В БУДУЩЕЕ

прочитав на моем лице разочарование, он добавил с тою же улыбкой: — Я понимаю, что после запуска целой серии спутников в 1957 году этим трудно удивить, но наш спутник весьма необычный. Впрочем, вы в этом сможете убедиться сами.

Он оказался прав. В этом я начал убеждаться с первых же минут после посадки нашего самолета.

Повсюду, равная площади, ползали бульдозеры, возводили насыпи железнодорожных путей; росли стены каких-то колоссальных строений. Бетонные заводы выплескивали тысячи кубометров раствора в контейнеры электропоездов, торопливо разбегавшихся в разные стороны.

В день моего прибытия электрики закончили монтаж генераторов для высокочастотной плавки грунта. Загнанные вибрационными машинами на многометровую глубину, металлические стержни были подсоединены к высокочастотной магистрали. В точное назначенное время атомные теплоэлектростанции бросили сотни тысяч киловатт энергии в высокочастотные установки. Между опущенными на глубину стержнями в мощнейших полях почти мгновенно расплавилась земля. Через сутки после снятия напряжения фундамент был готов к установке основных элементов конструкции полувитков пусковой спирали, как мне сообщил один из электриков. К этому времени закончилось возведение монтажных цехов и начал работать химический завод для синтеза неопана. Дело в том, что на основном строительстве взамен тяжелых и дорогостоящих легированных сталей впервые в широких масштабах нашел применение созданный химиками новый синтетический материал — неопан. Он обладал удивительными качествами: во много раз превосходил по механическим свойствам лучшие из известных сплавов и был легче их почти в полтора раза.

Впервые попав в монтажный цех, я сразу же обратил внимание на странное сооружение. Внешне оно напоминало гигантскую чашу диаметром в несколько сот метров и высотой метров в сто пятьдесят. Люди, казавшиеся му-

ло удивленно поднял брови, но тут же восторженно зааплодировал.

Недоумевающее выражение лиц членов команды и пассажиров, собравшихся на палубе, вызвало у журналиста улыбку, и он поднял руку, привлекая к себе внимание.

— Спокойствие, друзья! Оснований для волнений нет! — Все обернулось к нему. — Если желаете, могу вам сообщить кое-какие подробности об этом... — И легким кивком головы он указал на то, что всех так изводило. — Я журналист. Примерно четыре месяца тому назад, как только стало известно, что в районе Синей Долины начато строительство гигантского ракетодрома, меня немедленно командировали туда. Что это за ракетодром? Для чего он? В редакции, где я работаю, никто об этом ничего не знал. Вечером в Синюю Долину вылетел специальный самолет, и с этой машиной я отправился на строительство. Кроме меня, в кабине самолета находился еще один пассажир — высокий молодой человек. Мы еще не успели взлететь, как он уже утонул в какой-то технический журнал. Я оказался вынужден в одиночестве ломать голову над вопросом: что это за строительство? Какие ракеты должны стартовать с ракетодрома? Куда? На Марс? На Луну? Предположив, что мой необычайный полетник имеет какое-то отношение к интересовавшему меня строительству, я обратился к нему.

Векливо выслушав меня, он чуть улыбнулся:

— На Марс? Нет... Пока нет... Мы просто готовим запуск искусственного спутника... — Очевидно,

СУЕТА, обычно сопровождающая посадку и отплытие, наконец затихла, и судно, набирая скорость, все дальше и дальше уходило от пристани, усвоенной прожающими. Вскоре берег совершенно растворился в сероватом облаке на горизонте.

Матрос на баке, неторопливо чистивший какую-то медяшку, внезапно прекратил работу. Сначала с недоумением, а потом с испугом он устоял себе под ноги — четкие контуры тени, повторявшей его движения на заливной солнцем палубе, вдруг размылись, раздвоились. Матрос ясно увидел, что отбрасывает... вторую тень. Резко, словно от удара, вздернул подбородок, он взглянул на небо и, на мгновение оцепенев, опрометью кинулся к капитанской каюте.

Капитан и его гость — случайно оказавшийся среди пассажиров знакомый журналист — вздрогнули от грохота неожиданно распахнувшейся двери.

— В чем дело? — недовольно обернулся капитан.

— Там... — Матрос прислонился спиной к косяку. — Там... — никак не удавалось ему кончить.

Обеспокоенный странным поведением матроса, капитан высочил на палубу.

То, что он увидел в небе, потрясло его до глубины души...

Выбежавший вслед за капитаном журналист сначала тоже бы-

Пурпурные лучи заходящего солнца, смешиваясь с потоками света «восходящего» спутника, заставляли реку, облака и искривляющиеся неопановые переплетения стартового устройства играть всеми цветами радуги.



В тысячах километров над Землей происходила сборка гигантской чаши параболоида...

равьями по сравнению с этой машиной, с помощью тельферов устанавливали внутри полусферы по радиусам тонкие блестящие стержни. Сходясь в центре, эти стержни образовывали ложе для какого-то, по-видимому, сферического тела диаметром около 30 метров.

Инженер, руководивший сборкой, заметив интерес, с каким я рассматривал это сооружение, с гордостью сказал:

— Еще пара суток, и мы закончим контрольную сборку параболоида спутника. Ювелиры! — с ноткой восхищения закончил он, движением головы указывая на сборщиков.

«Параболоид спутника? — подумал я. — А для чего он нужен?

И как они его вташат на орбиту?» Мне многое еще было件неясно: строится ракетодром, а ракет нигде нет, да и сам спутник... Но я по-прежнему старался не думать о вопросах, надеясь сам разобраться во всем.

Несколько дней я провел на строительстве основного сооружения — стартового устройства.

Впервые в мировой практике здесь применили знаменитую «руку» — так называли строители придуманный ими оригинальный подъемный кран. Это гигантское сооружение конструктивно как бы повторяло костные сочленения человеческой руки. Для управления механизмами на руку оператора надевалось специальное устройство из целого ряда шарнирно соединенных стержней из легкой пластмассы, которые посредством особых электрических устройств — сельсинов — управляли «мышцами» механической руки — тросами от гигантских сервомоторов. Повторяя все нюансы движений руки оператора, этот кран захватывал покрытыми специальным фрикционным материалом «пальцами» многотонные сварные пролеты и блоки и с умной, почти человеческой аккуратностью устанавливал их в нужное место.

Когда ажурная конструкция стартовой башни достигла высоты около пятидесяти метров, «рука» уступила место монтажным квалдротам — четырехвинтовым геликоптерам с двигателями и винтами, расположенными на концах крыльев. Обладая колоссальной грузоподъемностью, эти гигантские стрекозы, чем-то напоминавшие жюльерновского «Альбитроса», снижались сквозь раскрывающуюся крышу прямо в цеха, где цепляли специальными захватами уже собранные отдельные блоки и взлетали, унося в «когти» очередной элемент конструкции. Поблескивающие в лучах солнца прозрачные неоновые фермы под «брюхом» квадра-

торов казались гигантскими драгоценными камнями. Деловито урча двигателями и сосредоточенно маневрируя, геликоптеры тщательно устанавливали на место свой груз, после чего сборщики со своих «летающих площадок» коричневыми струями смеси полиамидных смол намертво склеивали — да, именно склеивали — очередную секцию растущей не по дням, а по часам конструкции.

Пока заканчивалось строительство, я опять зашел в монтажный цех и увидел, что от огромной чаши почти ничего не осталось. Вместо нее порталы краны переносили в ту часть цеха, над которой была сделана открывающаяся крыша, огромные сигарообразные тела. «Ракеты!» — подумал я. — Но почему же они разобрали чашу, которая должна была сделаться спутником? На это мне ответил тот же инженер, с которым я уже однажды здесь разговаривал:

— Вместо того, чтобы «втаскивать» спутник на орбиту, мы предусмотрели такую конструкцию ракет, которая позволит после того, как они взлетят и выйдут на орбиту, разобрать их внешние оболочки и собрать их в них параболоид, который вы уже видели во время контрольной сборки. Этот параболоид и будет являться рефлектором.

Внезапно инженер, взглянув на часы, поспешно ушел.

Рефлектор? Но для чего это этот рефлектор? Пока я думал, у кого бы мне спросить об этом, неожиданно рядом раздался голос, показавшийся мне знакомым. Я обернулся, рядом со мной стоял тот самый молодой пассажир, с которым я летел сюда.

— Ну как, удалось вам разобрать, — обычный это спутник или нет?

Образованный его появлением, я поделился своими наблюдениями, однако сознался, что так я не понял назначения спутника. Инженер весело улыбнулся:

— Ну, если вы знаете, что будущий спутник будет представлять собой рефлектор, об остальном уже нетрудно догадаться.

— Для чего же используется рефлектор?

— Чтобы отражать свет и тепло.

— Значит?..

— Совершенно верно, — кивнул он, видя, что я начал догадываться. — По орбите с перигеем около 15 тысяч километров будет перемещаться искусственный спутник Земли — рефлектор-параболоид. В его фокусе будет помещен шар диаметром около 30 метров

из двух веществ, доведенных до плотности 8,0. Найденный нами способ замедления термоядерной реакции, основанный на идеях, высказанных еще в 1950 году Сахаровым и Таммом, позволяет осуществить процесс синтеза этих веществ и растянуть его приблизительно на 20 лет.

— То есть вы хотите сказать, что в течение двадцати лет это необычный спутник будет изливаться на землю потоки света и тепла из тридцатиметрового... «шпирка»?

— Да, тридцатиметровый «шпирка», как вы говорите, — это не так уж мало. Согласно известной формуле Эйнштейна об эквивалентности массы и энергии, 1 килограмм массы, будучи полностью преобразован в энергию, эквивалентен 25 миллиардам киловатт-часов. Следовательно, наш спутник, несмотря на то, что мы пока можем осуществить лишь двадцатипятипроцентные превращения, в процессе синтеза будет давать каждому квадратному километру земной поверхности за счет лучеиспускания количество энергии, эквивалентное 250 миллионам киловатт-часов.

Эта цифра потрясла меня: новый спутник будет давать четверть того, что дает Солнце!

Я уже видел Землю освещенной от ледяных шапок-полосов и получившей за счет этого дополнительные площади, больше чем в два раза превышающие территорию Европы; благодаря исчезновению арктических и антарктических холодоциклов стабилизируется погода; повсюду снимают по два — три урожая в год; чудесные пляжи на побережье Северного Ледовитого океана, банановые рощи в Якутии и виноградины в Гренландии. Значительное повышение температуры и общее смяг-

чение климата порождают новые архитектурные решения, и, люди вместо современных толстоственных домов повсюду возводят легкие, изящные сооружения, пронизываемые сиянием двух солнц. Холода больше нет, и человечество вместо толстых, тяжелых тканей одевается в легкие, красивые одежды...

Однако множество вопросов еще оставались неясными: какова будет температура в точках пересечения двух экваторов? Какие последствия принесет поднятие уровня мирового океана вследствие таяния гигантских масс льда? Нельзя ли использовать второе солнце в качестве отражающего объекта для целей дальнего телевидения?

Спустившись по лесенке туда, где собралась ракета, я обратился к инженеру, руководившему здесь работами:

— Неужели может существовать такой материал, который в состоянии выдержать те колоссальные температуры, которые будут иметь место при термоядерной реакции? Ведь параболлоид обратится в пар?

Он улыбнулся.

— На внутренней поверхности параболлоида нанесено специальное покрытие с коэффициентом отражения по всему спектру, равным единице, что исключает даже малейшее нагревание конструкции.

Так же уверенно инженер ответил и на остальные интересовавшие меня вопросы.

Наконец наступил день, когда у подножия уходящих ввысь ажурных опор пускового сооружения собралась весь штаб строительства во главе с автором проекта Беловым — так знали моего молодого полупутника, о котором я уже говорил. Пассажирский лифт в не-

сколько секунд домчал всех нас до стартовой площадки на трехсотметровой высоте.

Все сооружение несколько напоминало лыжный трамплин, только было во много раз больше и не обрывалось в том месте, где лыжник начинал свой прыжок, а переходя в низшей своей точке как бы в ряд туннелей, опять устремлялось ввысь. Эти туннели — я уже знал — были не что иное, как гигантские соленоиды, автоматически включавшиеся самими ракетами. Дополнительное ускорение, которое приобретут ракеты в этих соленоидах-туннелях, должно позволить им более плавно перейти к режиму полета за счет действия реактивных двигателей.

— Ну, что же, новоявленный Прометей, все в порядке, зажигай свое солнце, — за шуткой попытался скрыть волнение кто-то из приехавшей комиссии.

Белов пошел к стартовому щиту, взглянул на часы, помедлил мгновение и четко бросил в микрофон:

— Внимание!.. Включаю пусковые аппараты! — И положил руку на рубильник.

...Одна за другой срывались ракеты с первых стартовой площадки и, набирая скорость, все быстрее и быстрее заскользили по наклонным желобам, влетали в туннели соленоидов и в самом конце пути, опережая рев реактивных двигателей, огненными стрелами уносились ввысь.

★ ★ ★

— Вот что я могу вам рассказать об одном из этапов работы, как видите, теперь уже завершенной, — закончил свой удивительный рассказ журналист, обводя глазами людей, столпившихся на палубе, заливной светом двух солнц.



В дни
фестиваля...

...25 июля, когда вечерние сумерки окутают нашу Москву, здание Центрального телеграфа на улице Горького озарится светом 35 тысяч разноцветных ламп. Причудливые узоры русско-го орнамента украсят стены на фасаде, загорится символический огонь олим-

пийцев — 15-метровый факел. Через равные промежутки времени на фронтоном будет возникать на пяти языках надпись: «Привет участникам фестиваля!», — а по сторонам мы увидим ритмично вспыхивающее слово «мир». Автоматическое устройство будет повторять это родное нам и близкое слово на 14 языках.

Одновременно с вспыхивающей первой лампы над зданием на 50-метровой высоте появится белоснежный голубь трехметровой величины.

Благодаря автоматическому устройству голубь плавно взмахивает крыльями, а специальная подсветка лучами скрытых от глаз зрителей прожекторов создает впечат-

ление беспрерывного полета по кругу.

Но что это? Вдоль павно, украшающего стены, вырываясь из темноты, особенно сильно мчатся вверх стаи голубей. Они беспрерывной чередой уносятся в небо, появляются опять и, на мгновение задержавшись у своего трехметрового собрата, уносятся к звездам. Над оформлением этого эффектного зрелища много потрудились художник М. И. Жижко и инженер В. В. Хирнов. Они создали оригинальный центральный пульт управления, сложную систему управляющих реле, машинных искателей, валиков бегущего света и многое другое.

НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 8

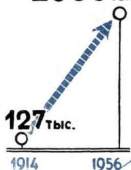
ИЗДАТЕЛЬСТВО "ПРАВДА"

1957



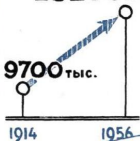
Число
студентов в вузах

2000 тыс.



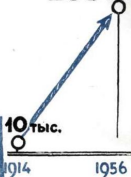
Численность учащихся
общеобразовательных школ

28200 тыс.



Число
научных работников

239 тыс.



Пираж
выпущенных
книг

1100
млн.

Около
87 млн.



40
ЛЕТ
СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ



ОКНО В БУДУЩЕЕ

воды, воздуха, о скафандрах и т. п.

Отправляемые в межпланетные путешествия космические ракеты и танкетки-лаборатории не надо возвращать на Землю — тем самым вдвое сокращается маршрут полета, а это приводит к громадной экономии в топливе и, следовательно, значительно снижает вес ракеты. В состав аппаратуры подвижной танкетки-лаборатории, высаживаемой на Марсе, должен входить, в частности, манипулятор, повторяющий движение руки человека, находящегося на Земле, а также радиотелефонная и телевизионная приемно-передающая аппаратура. Наконец, это дает возможность многочисленным коллективам ученых наблюдать у экранов специальных телевизоров и другой радиотелеаппаратуры все, что происходит на Луне и Марсе, и таким образом

Ю. С. ХЛЕБЦЕВИЧ,

кандидат технических наук.

Рис. А. Сысоева.

ЕЩЕ НЕДАВНО стремления людей науки постигнуть тайны ближайших планет встречали непреодолимые препятствия из-за недостаточности технических средств. Полеты на Марс и Венеру или хотя бы на спутник Земли Луну оставались лишь смелой мечтой, осуществление которой казалось делом далекого будущего. Проблема жизни на Луне, Марсе, Венере была достоянием увлекательных научно-фантастических романов.

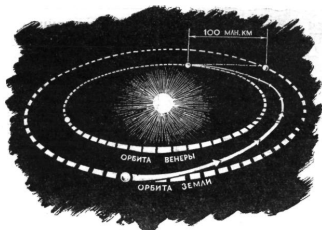
Можем ли мы сегодня сказать то же самое о межпланетных путешествиях? Конечно, нет. В наши дни, когда завершаются последние приготовления к запуску искусственных спутников Земли, а точнее сказать, космических лабораторий, с приборами, передающими свои показания по радио, когда стремительными темпами развиваются все новые и новые области науки и техники, вполне реальным и осуществимым становится то, что вчера еще казалось невозможным. Сейчас уже можно с полной уверенностью сказать, что следующими шагами астронавтики после запуска в Международном геофизическом году искусственных спутников Земли явятся «экспедиции» на Луну и Марс. Правда, эти первые «экспедиции» будут без людей: их заменят специальная аппаратура и танкетки-лаборатории, управ-

емые с Земли по радио. Управление космическими ракетами при взлете, полете и посадке в иных мирах будет осуществляться также с Земли по радио.

Возможность отказаться от непосредственного участия людей в первых разведывательных межпланетных полетах значительно облегчает и ускоряет решение ряда вопросов исследования Луны и Марса. Исключается опасность человеческих жертв, чрезвычайно упрощается снаряжение космических ракет: не нужно будет заботиться о защите экипажа от всяких случайностей, в том числе от столкновения с метеоритами, о запасах продовольствия,

Ученые смогут на Земле наблюдать полет ракеты к Венере.





Траектория полета радиотелеуправляемой ракеты к Венере.

выяснить необходимые условия для первых межпланетных путешествий людей.

Сейчас имеются все основания предполагать, что в шестидесятих годах XX века эти проекты будут осуществлены. По нашему мнению, тогда возможно будет, в частности, отправить и экспедицию на Венеру.

Венера, названная так в честь богини красоты за свой прекрасный голубоватый блеск в утренние и вечерние часы, когда она появляется на небосводе, — самая близкая и в то же время самая загадочная для человечества планета. Малая изученность Венеры объясняется тем, что ее орбита лежит внутри орбиты обращения Земли вокруг Солнца. В момент наибольшего сближения обеих планет (а Венера подходит к Земле на расстояние в 39 млн. км, то есть на 16 млн. км ближе, чем Марс во время великого противостояния) Венера обращена к нам ночной стороной и маскируется в лучах Солнца. К тому же Венера вся окутана плотным слоем облаков, в которых весьма редки крупные просветы, что в сочетании с плохими условиями наблюдения не дает возможности исследовать в телескоп явления, происходящие на ее поверхности.

Не случайно до последнего времени не было предложено ни одного, даже фантастического проекта полета на Венеру. Такая экспедиция особенно трудна потому, что размеры Земли и Венеры приблизительно одинаковы и сила

притяжения Венеры почти равна силе земного притяжения. Благодаря этому обстоятельству на обеих планетах потребуются громадные затраты энергии на взлет и посадку межпланетного корабля; он должен как бы четырежды преодолеть земное тяготение без пополнения топливом. Достаточно сказать, что при использовании термоядерического топлива для удаления за пределы земного тяготения одной тонны полезного груза нужно иметь составную ракету, стартовый вес которой (то есть вес конструкции и топлива) составит не менее 100 тонн. Четырехкратное же преодоление земного тяготения потребует уже на тонну полезного груза стартового веса ракеты в 100⁴, или 100 миллионов тонн. Ясно, что экспедиция на Венеру с людьми, которым нужно было бы записать не только приборам, но и продовольствием, водой, воздухом и прочим необходимым для длительного, многомесячного путешествия, потребовала бы много сот тонн полезного груза. Умножьте эти сотни тонн на 100 миллионов, и вы получите поистине астрономические цифры затрат веса конструкции и топлива, нужных для организации подобной экспедиции даже при условии создания грандиозных искусственных спутников Земли с людьми — межпланетных вокзалов.

Вот почему специалисты по ракетной технике и астронавтике полагают, что полеты на Венеру можно осуществить лишь при создании совершенно новых — атом-

ных или каких-либо еще неизвестных ныне двигателей.

Между тем если отказаться от посылок людей в экспедицию на Венеру, а отправить туда космическую ракету со специальной аппаратурой, управляемой по радио с Земли, то такой полет окажется принципиально возможным уже на основе имеющейся техники, а следовательно, и значительно раньше.

Как же может быть осуществлен подобный полет?

Представьте себе трехступенчатую ракету, несущую вместе с топливом (термоядерическим) 50 тонн. Две ступени этой ракеты необходимы для того, чтобы разогнать третью ступень, которой, собственно, и предстоит добраться до цели путешествия — Венеры. Эта последняя ракета снабжена необходимой аппаратурой, в состав которой входят и специальные радио- и телеустановки, представляющие собой комплекс с достаточно сложными радио- и телеустройствами, остающимися на Земле. Наземная и бортовая аппаратура радиотелеуправления образует замкнутый цикл, обеспечивающий выполнение ракеты специально разработанными траекторий и графиков полета.

Наиболее сложные, громоздкие и потребляющие много электроэнергии части комплекса бортовой и наземной радиотелеаппаратуры остаются на Земле, а в полет отправляются устройства, минимальные по весу, габаритам, потребляемой энергии (хотя бы это потребовало существенного усложнения наземной аппаратуры).

Забрасывание третьей ступени ракеты за пределы земного тяготения и полет ее к Венере происходит в значительной степени и за счет топлива, которое ракете не придется брать с собой в полет (чем и объясняется относительно небольшой ее вес — 50 тонн). Она разгоняется стратоланом, который, в свою очередь, получает разгон от стартовой тележки; кроме того, ракета, достигнув круговой стационарной орбиты, должна получить дополнительный запас топлива при помощи ракет-заправщиков. Весь этот полет от Земли до Венеры (как это подтверждается расчетами, привести которые полностью нельзя, к сожалению, в популярной статье) может выглядеть следующим образом.

На высокогорном плато, на высоте нескольких тысяч метров, строится астролан со специальной взлетной полосой для разгона стартовой тележки, снабженной

жидкостными или пороховыми реактивными двигателями. На ней установлен стратоплан, несущий на себе, в свою очередь, отправляемую в далекое путешествие ракету (суммарный вес стратоплана и ракеты с топливом будет составлять 100 тонн). От стремительно движущейся стартовой тележки с большой скоростью отделился затем стратоплан, под стреловидными крыльями которого подвешены прямоточные и жидкостные реактивные двигатели. В силу того, что разгон стартовой тележки будет производиться по направлению вращения Земли, начальная скорость стратоплана после его отделения от тележки составит более 1 км/сек. (относительно неподвижных координат). Получив, таким образом, при помощи стартовой тележки и стратоплана значительную скорость и высоту, ракета отделилась от стратоплана и продолжает свой полет; стратоплан же на остатках топлива совершает планирующий полет на лежачий вперед и заранее подготовленный аэродром.

В дальнейшем движение ракеты и возрастание скорости ее движения обеспечиваются находящимся в ней самой топливом: разгон продолжается за счет горючего первой ступени; когда же оно израсходуется, первая ступень автоматически отделяется, и роль двигателя ускорителя перенимает следующая ступень, а затем таким же образом — последняя, третья ступень ракеты. Но и этого пока еще недостаточно, чтобы наша ракета покинула сферу земного притяжения и была бы в состоянии двигаться к Венере. Для дальнейшего полета потребуются дополнительная заправка топливом последней ступени ракеты. Поэтому она должна сначала выйти по специально разработанной траектории на стационарную круговую орбиту, представляющую собой окружность радиусом 42 188 км, в центре которой расположена Земля. Расчеты показывают, что для выхода на стационарную круговую орбиту ракете потребуется 24 часа. При этом посредством радиокоманд нужно добиться, чтобы она двигалась по орбите с такой быстротой, при которой угловые скорости ее движения и вращения Земли были бы одинаковыми. Таким образом, во время движения по круговой орбите она будет находиться против того места, где расположена наземная станция радиотелеуправления. Сюда, к вращающейся вокруг Земли ракете, и



Танкетка-лаборатория на Марсе,

придется посылать (по той же схеме и по тому же маршруту) ракеты-заправщики, аналогичные по устройству с ракетой, предназначенной для полета на Венеру. Отличается от нее она будет лишь тем, что в их третьей ступени вместо специальной аппаратуры окажется запас топлива для заправки ракеты, находящейся на стационарной орбите. Чтобы обеспечить отправляющуюся в межпланетное путешествие ракету достаточным количеством топлива, потребуется четыре раза — каждые 24 часа — запускать ракеты-заправщики. Точное сближение ракет-заправщиков должно быть достигнуто при помощи радиокоманд, посылаемых с наземной станции управления и телевизионных передающих камер, установленных на ракетах. Перекачка топлива будет совершаться методами, уже освоенными в авиации, с той только разницей, что управлять процессом сближения и перекачкой топлива будут по радио с Земли.

Благодаря описанному методу окажутся ненужными огромные количества топлива, а потребуются всего лишь пять однотипных трехступенчатых ракет с начальным весом в заправленном состоянии по 50 тонн. Иными словами, для полета на Венеру надо затратить всего 250 тонн конструкции и топлива ракеты.

Итак, ракета, находящаяся на круговой стационарной орбите и движущаяся со скоростью 3,07 км/сек., готова к межпланетному полету. Теперь по радиокоманде с Земли она увеличивает свою скорость на 1,95 км/сек.,

далее по переходной траектории выходит на полуэллиптическую орбиту и отправляется в полет на Венеру, который займет (от стационарной орбиты до цели путешествия) 146 дней.

Сложные проблемы, которые стоят перед учеными-астронавтами, изучающими проблемы межпланетных полетов, далеко не исчерпываются решением вопроса о том, как преодолеть земное тяготение при отправке межпланетного корабля. Необходимо правильно рассчитать направление полета с тем, чтобы отправляемый в дальний путь корабль достиг своей цели.

Поэтому, во-первых, нельзя произвольно выбирать время старта межпланетного путешественника с Земли. И это понятно, ибо станция отправления «Земля» и станция назначения «Венера» не закреплены неподвижно в пространстве, а непрерывно перемещаются с космической скоростью по своим орбитам. Время полета, маршрут, длительность полета — все это нужно согласовать с взаимным положением Земли и Венеры таким образом, чтобы к моменту прилета ракеты на Венеру последняя оказалась как раз в желаемом для нас месте. Расчеты показывают, что в последующие 15 лет можно осуществить 10 таких стартов, с интервалом между ними в 1,6 года.

Во-вторых, при огромных расстояниях, которые придется преодолеть межпланетному кораблю, необходима исключительно высокая точность управления в момент старта. Малейшая неточность гро-



Траектории вывода радиотелууправляемой ракеты с Земли для заправки топливом.

зят тем, что выпущенный с Земли корабль пролетит на миллионы километров в сторону от цели. Межпланетный полет подобен артиллерийской стрельбе с подвижной площадки по подвижной цели. Но огромность масштабов и расстояний требует от астронавтов точности в тысячи раз большей, чем от артиллеристов. К тому же надо иметь в виду и то обстоятельство, что орбиты движения Земли и Венеры не лежат в одной плоскости. А это еще больше усложняет управление ракетой. Следует точно знать, в какой момент следует изменить направление полета, чтобы при имеющихся запасах топлива обеспечить встречу ракеты с планетой. Такой высокой точности нельзя достигнуть одними предварительными расчетами. Нужна корректировка полета ракеты в пути. Эти изображения также доказывают преимущества полета без людей. Кроме уже отмеченных нами серьезных энергетических препятствий, путешественники столкнулись бы с колоссальными, по-видимому, непреодолимыми трудностями управления кораблем посредством автономной бортовой аппаратуры. Поэтому правильное управление ракетой во время полета к Венере возможно лишь при помощи специального комплекса наземной и бортовой аппаратуры радиотелуправления, которая будет производить постоянные измерения координат ракеты как относительно Земли, так и относительно Венеры. Эти измерения будут обрабатываться электронными счетно-решающими приборами, и соответствующие корректировочные команды будут передаваться по радио и выполняться ракетой.

Но вот все трудности позади: посланная на Венеру ракета вырвалась из пределов земного притяжения, пронеслась сквозь миллионы километров межпланетного пространства и, ведомая с Земли та правильному пути, приближает-

ся к Венере. Что же произойдет дальше?

На исходе 145 суток полета ракета будет находиться уже вблизи Венеры, под действием силы ее притяжения все более ускоряя свой полет. За сутки до падения на поверхность Венеры с расстояния 300 тыс. км особые электронно-телескопические устройства, находящиеся на ракете и управляемые с Земли по радио, начинают как бы съемку Венеры и передачу изображений на Землю. Благодаря тысячекратному увеличению первый «снимок», с высоты 300 тыс. км, будет произведен как бы с высоты 300 км. Последний «снимок» — перед вторжением

ракет в плотные слои атмосферы Венеры, где нашему посланцу суждено сгореть, — будет сделан уже с высоты нескольких десятков километров. При тысячекратном увеличении это значит, что последний «снимок» способен передать подробности, видимые на расстоянии примерно 100 метров, то есть может зафиксировать и живые существа, если они имеются на Венере. На Земле же, удаленной в этот момент на 100 млн. км, примерно каждые десять секунд — посредством замедленной телевизионной передачи — записываются изображения Венеры. За сутки падения ракеты на Венеру можно будет передать на Землю до 8 тыс. ценнейших изображений, которые дадут нам такие сведения о Венере, какие могла бы собрать лишь высадившаяся на ней экспедиция людей. При этом будут получены и другие сведения, например, данные о

плотности атмосферы на этой планете (об этом можно судить по скорости торможения ракеты). Специальные приборы, передающие свои показания по радио, помогут определить примерный состав верхних слоев атмосферы Венеры, а также решить некоторые другие вопросы.

Если учесть, что подобные запуски ракет на Венеру можно будет повторить с небольшими интервалами во времени несколько раз, то становится вполне достижимым в самое ближайшее время раскрытие секретов этой загадочной, полной волнующих тайн соседки Земли, самой землеподобной из планет.

Естественно, что наиболее трудной задачей при разработке этого проекта оказалось решение проблемы передачи телевизионных изображений с расстояния в 100 млн. километров. Преодолеть колоссальные трудности решения этой задачи удастся следующим путем. Посредством значительного числа достаточно крупных антенн с большим усилением будут записываться передаваемые изображения на магнитные ленты. После обработки этих лент на электронно-счетных машинах изображения будут очищены от помех и записаны на фотобумагу. Обработанную запись пропустят через специальную аппаратуру. Так, по нашему мнению, будет положено начало новой отрасли техники — «космическому телевидению», которое позволит в недалеком будущем раскрыть не только тайны Венеры, но и более далеких планет.



В. И. РЫДНИК.

ЧТО МОЖЕТ БЫТЬ общего между морской водой и динамомашинной? Вопрос кажется нелепым. А между тем морская вода, являющаяся проводником электричества, движаясь в магнитном поле Земли, вызывает тот же эффект, что и вращение ротора динамомашин в магнитном поле статора. Однако магнитное поле

Земли весьма мало, и для возбуждения электродвижущей силы всего лишь в 1 вольт требуются огромные потоки воды — порядка миллионов тонн в секунду. Но ураганные ветры могут перемещать во много раз большие массы морской воды, что легко обнаружить, измеряя с помощью современной аппаратуры электрические явления в море. Исследования, проведенные на побережье Флориды, показали, что о приближении ураганов, имеющих на восточном побережье Северной Америки столь разрушительные последствия, можно узнать еще тогда, когда центр их находится за много сотен километров в океане,

НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 11

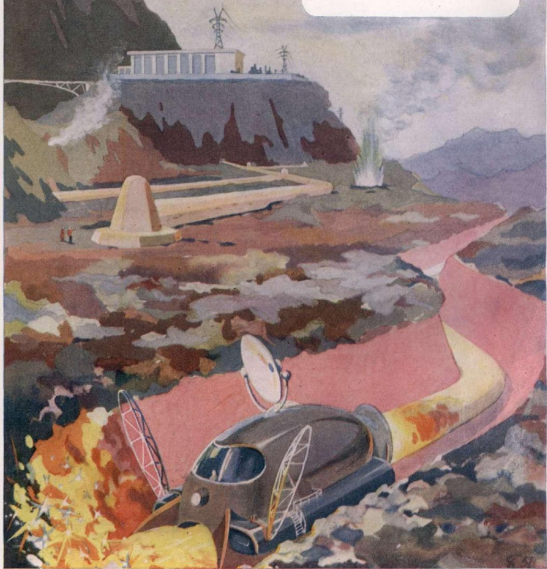
ИЗДАТЕЛЬСТВО "ПРАВДА"

1957



УЖ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ОТКРЫЛ МНО-
ГО ДИКОВИННОГО В ПРИРОДЕ И
ОТКРОЕТ ЕЩЕ БОЛЬШЕ, УВЕЛИЧИ-
ВАЯ ТЕМ СВОЮ ВЛАСТЬ НАД НЕЙ...

В. И. ЛЕНИН



БУДУЩЕЕ НАЧИНАЕТСЯ СЕГОДНЯ

Рис. И. Фридлянда.



Сорок раз совершила Земля свой полет вокруг Солнца с тех пор, как на одной шестой ее территории возникло Советское социалистическое государство, начавшее беспрецедентный в истории человечества путь в будущее — в будущее покоренных стихий преобразованной планеты; в будущее, насыщенное радостью первооткрытий, творческого подвига и невиданных свершений; в будущее, где самое главное — человек с его стремлением к миру и счастью.

Но будущее не дар судьбы. Дорога к нему — в героическом повседневном труде миллионов советских людей. Будущее началось 40 лет тому назад, но оно начинается и сегодня: в цехах автоматических заводов и на просторах покоренной целины; в ледяных торах полусов и неведомых течений морей и воздушных океанов; в прозрачном полете мысли ученых, несущих свой вклад в общенародное дело строительства коммунизма — этого счастливого завтра человечества.

Так давайте же вместе с теми, кто трудится на переднем крае науки, заглянем в наше будущее, а будущее, которое начинается уже сегодня.

ДОМА ИЗ НЕОБЫЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ВОЗДВИГНЕМ МЫ В ГОРОДАХ БУДУЩЕГО —

Академик П. А. РЕБИНДЕР.

Научное творчество всегда направлено в будущее и бессмысленно без фантазии. Когда ученый работает над какой-либо проблемой и стремится создать то, чего еще нет, он всегда опирается на уже известное, существующее. Таким образом, будущее начинается уже сегодня. Оно и в тех открытиях, которые происходят на наших глазах во всех областях знаний, и в тех, которые зреют в так называемых пограничных областях науки.

Именно здесь, на границах наук, происходит взаимное обогащение сведениями, возможностями и методами смежных областей. В результате перед человечеством открываются новые, до того неведомые перспективы научно-технического прогресса.

Какая же пограничная область науки стоит впереди многих других и наиболее характерна для нашего века? Мне кажется, физическая химия. Физическая химия вместе с химическим синтезом вызвала к жизни новые материалы, не только аналогичные уже имеющимся в природе, но и никогда еще не существовавшие, — начиная от искусственного меха и

шелка и кончая самыми твердыми телами, рожденными не природой, а человеком.

На общей границе между физикой, химией и биологическими науками возникла отрасль знаний, которую условно можно было бы назвать физико-химическими основами биологии. Искусственные витамины и гормоны, препараты, излечивающие, казалось, неизлечимые болезни и даже старость, открывают перед человеком перспективы уничтожения в ближайшем будущем всех болезней.

Но среди пограничных наук хочется особо отметить одну совсем новую, выросшую за годы Советской власти на базе работ крупнейших коллективов наших ученых и сейчас завоевавшую уже право на признание не только в нашей стране, но и далеко за ее пределами.

Мы имеем в виду физико-химическую механику — науку о синтезе материалов с высокими показателями прочности, упругости, пластичности и с заданной структурой. Эта наука образовалась на общей границе молекулярной физики и прежде всего физики твердого тела, физической и хими-

ческой химии и механики материалов. Задача ее состоит в том, чтобы научно обосновать наиболее рациональные и экономичные пути создания материалов для деталей зданий, сооружений, машин, механизмов и приборов; материалов с заданными механическими свойствами и структурой, с высокой прочностью, легкостью, стойкостью, долговечностью.

Сейчас мы живем в домах с толстыми кирпичными стенами, и если начнем уменьшать их толщину, то в холодные зимы чувствуем, что здание трудно отопить: слишком теплопроводны эти стены. Здания же из материала будущего будут представлять собой тонкостенные, легкие и изысканные сооружения со значительно меньшей теплопроводностью. Люди освободятся от затрат огромных количеств топлива. На возведение таких сооружений будет расходоваться чрезвычайно мало материалов по весу, а это в значительной мере уменьшит трудности их транспортировки.

Очевидно, на основе использования подобных материалов строительные конструкции будут выглядеть фантастически. Много-

цветные и, когда нужно, прозрачные, изысканные, внешне несомненно и хрупкие, а на самом деле чрезвычайно прочные, новые материалы создадут предпосылки для самых смелых архитектурных решений. Они позволят создавать совершенно сказочные города с обилием зелени, света и воздуха, города, в которых человек коммунистического общества сможет еще более плодотворно трудиться и еще лучше отдыхать.

Дома из необычных материалов воздвигнем мы в городах будущего.

С рождением новых материалов родится и новая, совсем пока неизвестная технология их изготовления и обработки.

Я вижу материал будущего: он легко формируется, обрабатывается и штампуется, принимает любую заданную форму при чрезвычайно сложных профилях и, наконец, легко и быстро затвердевает. Это формирование материалов, точно так же, как затвердевание в назначенные сроки, управляется строгими законами науки и поддается простому, ясному инженерному расчету.

Таким образом будут изготавливаться сборные детали машин, различных сооружений и жилых зданий, и из этих деталей, как и известном «мекано», будут собираться сооружения.

Вот к чему сведется строительство не только домов, но в равной степени и заводов, и машин, и приборов.

Работая над использованием сил природы, советские ученые решат те благородные задачи, которые выдвигает наука во имя мирных устремлений всего человечества.

НЕ ТОЛЬКО ЛЕЧИТЬ, НО И ПРОДЛЕВАТЬ ЖИЗНЬ»

Доцент И. Г. ЛАГУНОВА.

Медицина в нашей стране стремится прежде всего к тому, чтобы из лечебной превратилась в профилактическую. И когда наконец будут уничтожены все болезнетворные начала, медицине останется лишь предупреждать возникновение тех или иных заболеваний и не допускать их развития.

Такая ли это фантазия? Такое ли отдаленное будущее?

Уже сегодня применение лучистой энергии и высокочастотных радионизлучений позволяет уничтожать, правда, пока в ограниченном пространстве, различные бактерии. Поэтому нетрудно себе представить, что в будущем на улицах городов будут работать специальные установки, стерилизующие воздух и землю. Бактерицидные свойства атомных излучений и мощных потоков радиоволн позволят человеку избавляться от инфекционных заболеваний.

Но многие болезни являются не результатом разрушительной деятельности микробов, а следствием нарушения не самыми различными причинами нормальной деятельности тех или иных органов. И в этом случае не исключена возможность применения чудесных излучений.

Известно, что в зависимости от дозы излучение действует угнетающе или, наоборот, стимулирует протекание тех или иных процессов. Использование лучистой энергии при лечении злокачественных опухолей выявило эффективность этого метода. Достаточно сказать, что рак кожи, рак языка, рак губы при раннем распознавании в 90 процентах случаев полностью излечивается. А при таком распространенном среди женщин заболевании, как рак матки, своевременный диагноз позволяет в большей

части случаев добиться полного излечения. Совсем недавно болезнь раком пищевода или легкого считались обреченными, а сейчас применение комбинированного лечения — внешнего облучения тканей и введения во внутрь радиоактивного золота — им продлевает жизнь.

Наряду с этим известно, что с помощью радиоактивных изотопов удастся распознавать целый ряд заболеваний благодаря способности изотопов избирательно накапливаться в определенных органах и тканях. Так, например, щитовидная железа накапливает небольшие количества радиоактивного йода. По скорости, с которой это происходит, и по количеству накопившегося йода (что легко определяется специальными приборами) можно сделать заключение о состоянии и функциональных особенностях исследуемой железы.

Следовательно, если со временем удастся найти для каждой важной железой или органа специфический изотоп, который именно в ней избирательно накапливался бы, перед медицинской открытостью заманчивая перспектива глубокого регулирования деятельности отдельных желез. Можно будет, варьируя подачу изотопа и интересующую нас железу при одновременном воздействии и другими эндокринными препаратами, заставить ее функционировать именно так, как нам это будет нужно.

Этим методом, может быть, удастся не только восстанавливать нормальную деятельность отдельных органов, но и, воздействуя на железы, влиять на рост человека, его внешность, работоспособность.

Все это трудно себе представить, но маловероятными казалась в свое время и ставшие теперь обыкновенными операции на сердце, возвращение зрения и оживление при клинической смерти. И так же, как несомненно, что химик со временем постигнет секрет создания живой материи — белка, медики раскроют тайны самых сокровенных явлений в сложном организме человека.

Уже теперь метод меченых атомов дает нам возможность изучать глубокое, еще не совсем ясные процессы в живых организмах, позволяет проследить весь путь, совершаемый введенным в организм веществом, узнать скорость его прохождения и догадаться о его превращениях. Сегодня мы стоим на пороге познания путей превращений лекарственных веществ и протекания обменных процессов.

Огромную роль в успехах, достигнутых отечественной медициной за последние 40 лет, сыграло использование новейших достижений физики и электроники. Мы разрабатываем с их помощью такие специальные установки, как телегаммапарты, которые довольно устрашающе называются радиометрами или кобальтовыми бомбами и пушками. Но эти пушки несут человеку не гибель и разрушение, а здоровье и продолжение жизни.

Упомянем еще об одном изобретении, сделанном недавно физиками. Долгое время из-за малой яркости изображения на экранах рентгеновских аппаратов и незначительной контрастности целый ряд важных подробностей ускользал от наблюдения. В настоящее время физики разработали специальные усилители света, позволяющие увеличить яркость изображения в сотни раз. В недалеком будущем применение телевизионной техники, возможно, ана-

логичной той, которую начинают использовать астрономы для усиления яркости изображения лунной поверхности, позволит металлам добывать еще большего выделения малозаметных деталей рентгеновского изображения.

Пока этого еще нет, но это уже не только мечта, как не мечта и то, что уже сейчас на кибернетических моделях, аналогах некоторых жизненно важных органов че-

ловека, медики пытаются, и в ряде случаев довольно успешно, выявить причины возможных заболеваний и методы их лечения. Успешно осуществляется экспериментальная ампутация конечностей с последующим приживлением их на прежнее место, а со временем, раскрыв тайну совместности тканей, люди смогут вернуть тысячам инвалидов возможность нормально жить и трудиться.

Колоссальные возможности открываются перед медициной, уже сегодня успешно производятся «оживление» после клинической смерти и возвращающий пожилым людям новоявленным инстинктам не только цвет волос, но и память, и работоспособность, и надежду на долголетие. Поистине великие перспективы открываются перед медиками и в недалеком будущем! Медицина будет не только лечить, но и продвигать жизнь.

«НЕИСЧИСЛИМЫЕ БОГАТСТВА ТАИТ В СВОИХ НЕДРАХ ЗЕМЛЯ, И МЫ ОВЛАДЕЕМ ИМИ»

Академик Д. И. ЩЕРБАКОВ.

Нередко приходится слышать разговоры и читать об истощении земных недр. Действительно, все реже происходит открытие крупных и богатых рудных месторождений. Но значит ли это, что вскоре мы не будем знать, из каких источников черпать необходимые нам железо, титан, алюминий и некоторые другие металлы и сплавы, что спасение только в освоении рудных богатств Луны или Марса, как скомканым считают авторы многих фантастических романов?

Едва ли необходимы такие «аутистические» меры. Существуют и «земные» пути. За несметными богатствами нужно использовать бедные, но широко распространенные руды. Однако это, конечно, имеет смысл только в случае комплексного использования руды, при котором извлекаются все ценные составляющие и ничто нужное не уходит в отвал. Такой метод, будучи разработан, например, для базальта, распространенного повсюду в огромных количествах, позволил бы при переработке 100 миллионов тонн этой породы получить 15 миллионов тонн окиси алюминия, 13 миллионов тонн окиси железа, 6 миллионов тонн окиси магния, 2 миллиона тонн окиси титана и многое, многое другое.

Пока это только мечта, но ведь недавно только мечтой был и комплексный способ получения алюминия из нефелина, а сегодня этот разработанный советскими инженерами способ дает, кроме алюминия, и виде отходов дефицитные поташ и соду, прекрасный цемент и даже редкий элемент галлий.

Есть и другая возможность. Из более чем 6 тысяч километров, которыми измеряется расстояние от поверхности Земли до ее центра, основно, то до довольно условно, лишь 5—6 километров. Мель-

ше 0,1 процента! А если поискать руду поглубже? И ведь это возможно.

На смену роторному пришло турбинное бурение. Двигатель ушел вместе с долотом глубоко под землю и с поверхностью связан только необходимостью получать энергию. Так будет не всегда. Наступит время, когда «подземные комбайны» возможно, подобно атомным ледоколам, на ядерном горючем, дробя и плавя породы, уйдут в земные недра, в «автоматное плавание» за спрятанными там рудными сокровищами.

Но не только руду прячет земля. Колоссальные запасы тепла таятся в подземных глубинах. Так, во время изрыка вулкана Безымянный на Камчатке в марте 1956 года выделялось такое количество энергии, которое наша крупнейшая электростанция —

Куйбышевская ГЭС — могла бы выработать лишь за 3,5 тысяч лет непрерывной работы.

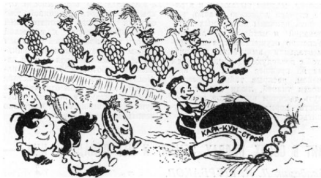
Пока что мы мало используем внутреннее тепло Земли, да и то в основном там, где есть геиры, или горячие ключи, как, например, в г. Махачкале, где горячая вода применяется для целей отопления. Но уже на Камчатке проводится пробное бурение с целью использования скрытых в Земле запасов перегретого пара для приведения в движение турбин.

В годы Советской власти в нашей стране началось и освоение пустынь в южных широтах. Известно, например, что пустыня Кара-Кум, лежащая к западу от Каспийского моря и занимающая около 300 тысяч квадратных километров, долгое время казалась бесплодной и мертвой. Теперь она уступает человеку сотни тысяч гектаров своей поверхности. Вместе с водой из найденных подземных рек и строящегося Каракумского канала в пески идет живая зелень полей и садов. Но Кара-Куму будут знамениты скоро не только созданными руками человека величественными оазисами. В недрах пустыни таится большие запасы нефти, и поэтому можно надеяться на возникновение здесь в будущем «третьего Баку».

Не только пустыни, но и тундра будет со временем освоена советскими людьми. Взгляните на географическую карту. Колоссальные площади почти не используются ни для нужд сельского хозяйства, ни в целях добычи ценных руд. А ведь северные районы страны многие еще смогут дать нашему народу. И это не пустые надежды: доказательством тому является недавнее открытие богатейших алмазных месторождений в Якутии.

Как же освоить тундру с ее вечной мерзлотой? Сама природа подсказывает ответ на этот во-





прос. Оказывается, что те страны, которые покрываются водой, способны в летнее время аккумулировать солнечное тепло. Под ними лед протаяивание льда, и вечная мерзлота уходит в глубину Земли, а площади эти становятся пригодными для сельского хозяйства, как это, например,

имеет место по среднему течению реки Лены.

Приведенные примеры, число которых легко умножить, показывают, как велики возможности воздействия на природу в социалистическом государстве, где свободный творческий труд иерые и истории направлен на благо человека.

«КОЛОССАЛЬНЫЕ БОГАТСТВА МОРЕЙ И ОКЕАНОВ ИСПОЛЬЗУЕТ ЧЕЛОВЕК В БЛИЖАЙШЕЕ ДЕСЯТИЛЕТИЕ».

Профессор В. П. ЗЕНКОВИЧ.

Увлекательные путешествия, интригующие тайны морских глубин, горечи неудач и радости открытия — это романтика моря не исчезла и в наши дни. Высадка четырех героев на дрейфующие льды Северного полюса и переход смелого норвежца на плиту через южную часть Тихого океана; спуск на тысячи метров в глубины моря в батисферах и освоение «шестого континента» — все это говорит о великом наступлении человека на моря и океаны, занимающие более двух третей поверхности земного шара.

Колоссальные природные богатства таятся в их водах. Это неиспаемые материкового шельфа; это рыбные запасы; это громадные количества энергии, которую нужно научиться использовать.

Новая техника позволяет уже сейчас, разгадывая одну за другой загадки моря, говорить о завтрашнем дне морской науки, о перспективах освоения морских богатств.

Совсем недавно морское дно представлялось нам в виде необъятной равнины. Оказалось, что это не так. С помощью совершенных приборов открываются и не-

следуют целые подводные области нашей планеты, о которых еще недавно знали меньше, чем о поверхности Луны. Например, в



Полярным океане советские ученые открыли громадный хребт Ломоносова, который тянется от берегов Советского Союза до Гренландии. Самый факт существования этого хребта, хотя мы и не знаем еще его внутреннего строения, позволил геологам совершенно заново перестроить всю схему геологии Арктики и пересмотреть историю ее развития.

Геологи, накапливая данные о строении морского дна, превращают гипотезы геотектоники в твердые научные закономерности, позволяющие прогнозировать поиски тех или иных полезных ископаемых. Уже сейчас непосредственно в море добывают нефть. Несомненно, через два — три десятилетия техника бурения развнется настолько, что мы сможем бурить морское дно на глубине не только в 20, но и в 100—200 метров и, кроме нефти, сможем добывать из-под воды песок, содержащие олово, редкие минералы и многое, многое другое.

Но море нас интересует не только с точки зрения извлечения рудных богатств, скрытых под многометровой толщей воды.

Моря и океаны — дешевые транспортные пути, соединяющие материки. Чтобы с каждым годом все увереннее и безопаснее было кораблям на морских дорогах, создаются новые оригинальные автоматические приборы, которые позволяют достигать законов перемещения находящихся в непрерывном и сложном движении вод моря и океанов.

Изучение циркуляции морских и океанских вод имеет еще и другое практическое значение. Оно помогает уточнить расположение имеющихся и найти новые места промышленного лова рыбы. Как известно, рыбы и мельчайшие животные, которыми они питаются, составляют главное богатство морей и океанов. Общая масса планктона достигает здесь астрономической цифры — около 36 миллиардов тонн. Рыбы в морях и океанах, конечно, много меньше. К тому же из рыбных запасов, насчитывающихся 18 миллиардов тонн, человеком используется только 20 миллионов тонн в год.

Можно ли резко поднять эту цифру реально используемого морского богатства? Да, можно. Для этого имеется несколько путей. Одним из них является удобрение заливов и некоторых бассейнов моря. На первый взгляд это может показаться фантастической. Но ведь молодая рыба выкармливается и растет в определенных местах. Если внести туда нитраты и фосфаты, то усилен-



но размножается планктон, которым питается рыба. Ее становится от этого больше, и она растет быстрее. Первые опыты такого рода



показали, что поставленная задача выполнима, что можно добиться значительного увеличения богатства моря.



В ряде случаев удастся изменить население моря или отдельных его районов, создавая для живущих там рыб более удобные условия существования. Советские ученые несколько лет назад перенесли в Каспийское море совершенно новые кормовые организмы — червей «нереис». Они прекрасно размножились, и сейчас ими питаются многие каспийские рыбы. В Каспий была перенесена

и кефаль (из Черного моря). Прошло 15 лет, и ныне промысел этой ценной рыбы почти сравнялся здесь с промыслом кефали в Черном море.

Советские ученые ставят перед собой и более трудные задачи. В Тихом океане обитает в больших количествах рыба терпуг из породы тресковых. Она разводится и питается преимущественно в зимние месяцы. В то же время в Атлантическом океане зимой продукты питания рыб пропадают без пользы. Переселить терпуга из

Тихого океана в Атлантический, чтобы создать новые объекты промысла, — вот новая задача, которую стремятся решить советские ученые.

Нет сомнения в том, что советская океанологическая наука решит и многие другие важные проблемы: использует энергию морских приливов, разность температур поверхностного и глубинного слоев воды.

<НЕ ТОЛЬКО В ЗЕМНЫЕ ГЛУБИНЫ, НО И К ДАЛЕКИМ ЗВЕЗДНЫМ МИРАМ ПОМОЖЕТ ПРОЛОЖИТЬ ДОРОГУ ВЧ> -

Профессор Г. И. БАБАТ.

Пятнадцать лет назад, в 1941—1942 годах, я находился в осажденном Ленинграде. В городе не было ни тепла, ни света, ни пищи. Но чем тяжелее было настоящее, тем радужнее казались мечты о будущем. Мы мечтали о новых необычных достижениях науки, о новых путях применения токов высокой частоты.

После окончания войны многое из того, что было задумано раньше, стало претворяться в жизнь, кое-что из того, что казалось невероятным и фантастическим, осуществлялось.

Однако осуществленная мечта — это уже вчерашний день науки, мне же хочется помечтать о ее завтрашнем дне.

Тяжел труд тех, кто глубоко под землей проводит долгие часы, добывая уголь и руду, кто сквозь горные массивы прокладывает до-

роги и тоннели. Изю всех сил сопротивляются человеку каменные толщи Земли. Но ведь давно замечено, что под пальчатыми лучами Солнца трескаются и рушатся скалы. Если же прибегнуть к помощи токов высокой частоты, то можно применить мощности в 100, в 1 000 раз большие, чем те, которые поглощаются породой при нагревания солнечными лучами.

Придет время, когда будут созданы высокочастотные машины, с помощью которых человек станет прокладывать тоннели, шахты и каналы, легко разрушая самые прочные породы, встречающиеся на его пути. И сроки тяжелых горных работ сократятся тогда в десятки и сотни раз. Конечно, это пока мечта, но мечта о близком будущем. Достаточно сказать, что мы совсем недавно проводили эксперименты в Дон-

бассе и на наших глазах под действием токов высокой частоты трескались и разваливались огромные глыбы камней.

Большая часть человечества пользуется в основном наземными видами транспорта. И в этой области произойдут в будущем большие изменения.

До сих пор дорога служила только опорой для колес экипажей. Мы попытались превратить ее в реку энергии, из которой экипаж сможет черпать по мере надобности энергию, дающую ему возможность двигаться. Вскоре после окончания Отечественной войны были проведены первые эксперименты. По обочине дороги проложили пустотелый, напоминающий водосточную трубу медный высокочастотный кабель, который питался от специального генератора, и по дороге бесшумно засколь-



зла странная на первый взгляд автомашина. В результате работ над повышением коэффициента полезного действия удалось свести потери до значений не больших, чем у контактного транспорта.

Скоро наступит время, когда легкие и удобные «вечемобили» станут достоянием каждого, небо городов освободится от паутинных проводов, воздух очистится от запаха отработанных газов и наши улицы превратятся в высокочастотные магистрали. Успехи электромоторостроения и полупроводниковые выпрямители позволят сделать «вечемобиль» достаточно миниатюрным. Может быть, это будет не что, напоминающее ролик-коньки, но только с двигателем, и человек, как в сказочных семимильных сапогах, сможет ехать сколько угодно и куда угодно по дорогам, снабженным его эфирной.

По каналам и рекам пойдут «вечесходы» и заснуют буксиры, эскадру которых будут давать те же высокочастотные поля вокруг кабелей, уложенных вдоль берега или по дну.

Нет предела человеческой фантазии, но нет предела и возможностям человека.

Мы запустили искусственный спутник Земли и стоим на пороге отправки ракетных кораблей на Луну и ближайшие планеты. Но возможности ракет даже с ядерным горючим, самым совершенным из всех существующих, сравнительно ограничены. Наша солнечная система для них предел. А ведь за этим пределом существуют еще более далекие миры. Неужели никогда человечество

не сможет вырваться в необозримые космические пространства из «заколдованного» круга солнечной системы?

Конечно, сможет. Но произойдет это не на обычной, а на так называемой квантовой ракете — квантовом звездолете. В этой ракете ядерное горючее превращается в электромагнитное излучение. Такая ракета может нарастить свою скорость до 300 тысяч километров в секунду и за не-

сколько лет непрерывного полета достигнуть планет в 42 звездных системах. И, возможно, где-нибудь, может быть, на Тау-Кита или в системе Сириуса А. произойдет встреча с мыслящими существами других миров.

Но если в квантовом звездолете использовать лучи видимого света, то мощность, которая будет сосредоточена в этом луче, не сможет быть отражена зеркалом ракеты, и оно сгорит. Для случая, когда используются более мелкие кванты, а значит, более длинные волны — токи высокой частоты, уже может быть создан отражатель, способный отбросить электромагнитные волны. И если будет создан метод превращения обычного вещества в мелкие кванты радиоволн, то звездолет станет реальностью, и человек сможет проникнуть в тайны далеких миров.

Начав с упоминания о тяжелых днях второй мировой войны, хотелось бы закончить выражением уверенности в том, что такие дни больше никогда не повторятся в истории человечества.

Мы полны уверенности в том, что советский народ, празднующий в этом году славный юбилей сорокалетия своего социалистического государства, сумеет осуществить самые фантастические, самые грандиозные замыслы.



НАУКА И ЖИЗНЬ

№1

ИЗДАТЕЛЬСТВО "ПРАВДА"

1958





ЖЕЛЕЗНОЙ РУДЫ

250-300

МИЛЛИОНОВ ТОНН

СТАЛИ
100-120

МИЛЛИОНОВ ТОНН



ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

800-900

МИЛЛИАРДОВ КВТЧ.



ЧУГУНА

75-85

МИЛЛИОНОВ ТОНН

УГЛЯ



650-750

МИЛЛИОНОВ ТОНН

НЕФТИ



350-400

МИЛЛИОНОВ ТОНН

ШЕРСТЯНЫХ ТКАНЕЙ

550-650

МИЛЛИОНОВ МЕТРОВ



КОЖАНОЙ ОБУВИ

600-700

МИЛЛИОНОВ ПАР



САХАРА

9-10

МИЛЛИОНОВ ТОНН



ЧЕРЕЗ

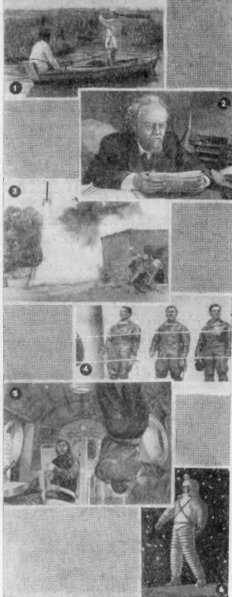
15

ЛЕТ

БУДЕТ ДОБЫТО И ПРОИЗВЕДЕНО:

ПУТЬ В КОСМОС

ГЛАЗАМИ КИНО



ОТКРЫВАЕТСЯ ЛЮК. В нем появляется человек в одежде, напоминающей костюм водолаза. Он выбирается за борт и повисает в пространстве. Тонкий трос связывает его с кораблем, летящим в просторах Вселенной. Первый выход в Космос... И вот астронавт уже стоит на носу корабля и видит то, чего не видел до сих пор ни один человек. Огромный шар Земли, окутанный голубоватой дымкой атмосферы... Красноватый солнечный диск, и рядом с ним мириады немерцающих ярких звезд на бархатно-черном небе.

Что это? Страничка из фантастического романа? Нет, действие разворачивается на экране на наших глазах.

Новая научно-художественная цветная кинокартина «Дорога к звездам», востановленная Ленинградской студией научно-популярных фильмов, раскрывает зрителю перспективы молодой, бурно развивающейся науки — астронавтики. Зритель как бы присутствует у истоков рождения астронавтики, следует за теми удивительными достижениями, которые принесет ей завтрашний день.

...Сменяя друг друга, проходят эпизоды открытия человеком мира, в котором он живет: дальние плавания и штурм полюсов, путешествия в недра атома и живой клетки, изучение Вселенной, высотные полеты и глубоководные спуски. Но ни разу не переступал еще человек за порог своего «родного дома». И вот теперь... По небу пролетает яркий звездочка — первый спутник, новая Луна, созданная руками советского человека. С чего же началась осада Космоса? Зритель переносится в город Калугу конца прошлого века. Там жил и работал скромный учитель Константин Эдуардович Циолковский. Болезнь сделала его почти глухим на всю жизнь. Общение с людьми затруднялось. Со своими отзывчивыми и внимательными друзьями — детьми — делился он сокровенными мечтами: полететь на Луну, побывать в мировых просторах, использовать энергию Солнца...

«Но как же лететь в пустоте?» — задает вопрос Циолковский и тут же отвечает на него. «Смотри, — говорит он мальчику, с которым едет на лодке. — Мы неподвижны, а я беру весло, бросаю его назад, и лодка плывет вперед. Можно оттолкнуться от любого предмета, взятого с собой, и тогда не понадобится опора — воздух» (1). Постепенно зреет идея космического корабля. Упорно думает над ней Циолковский. На улице и дома, в классе и на прогулке он размышляет над тем, каким должен быть будущий корабль Вселенной. Решение вопроса озаряет тьму неизвестия, как вспышка молнии. Ракета — подлинный корабль Вселенной! Зритель переживает вместе с ученым восторг открытия. В 1903 году появилась классическая работа Циолковского «Исследование мировых пространств реактивными приборами». В своем кабинете Константин Эдуардович читает рукопись этой работы (2). Он уже пожилой, но глаза по-прежнему молоды, а мысль трудится все над тем же: как выбраться

за пределы Земли, построить ракету, способную вместить огромное количество топлива, необходимого для межпланетного полета? На склоне лет Циолковский решает и эту задачу. Ракетный поезд — составная ракета — способен достигнуть космической скорости.

Шли годы. Идея ученого начала воплощаться в жизнь. Перед зрителем проходит история современной ракеты: первые попытки, неудачи и жертвы, наконец, первые успешные полеты. В 1933 году в небо поднимается первая советская ракета (3).

Шаг за шагом в фильме прослеживается развитие ракетной техники. Зритель знакомится с устройством ракеты, с помощью которой открылись удивительные возможности: она может преодолевать расстояние между любыми точками земного шара, может достичь круговой скорости и стать спутником Земли. На экране — первый спутник, взволновавший весь мир. «Планета есть колыбель разума, но нельзя вечно жить в колыбели», — говорил Циолковский. Выход в Космос человека составляет дальнейшее содержание фильма, его научно-фантастическую часть.

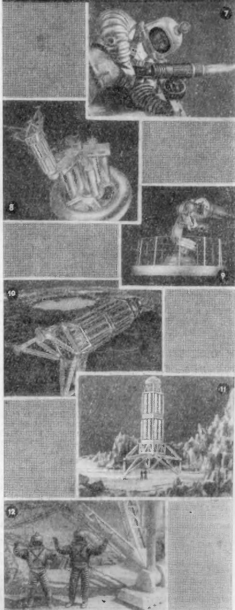
Вот они, трое, которые летят первыми на первом корабле (4). Зритель видит взлет корабля, наблюдает за переживаниями космонавтов, которые испытывают действие перегрузки, а затем теряют вес (5). Он следит за будничной работой экипажа и первым выходом человека в скафандре в безвоздушное мировое пространство (6), за возвращением его на Землю.

После первой разведки множество кораблей стартует в Космос для того, чтобы доставить на круговую орбиту части будущей внеземной станции — обитаемого спутника Земли. Люди в скафандрах, с миниатюрными ракетными двигателями движутся по «стройпространству» (7). Вырастает необычное сооружение (8) — научно-исследовательский институт и ракетодом в Космосе. В нем трудятся ученые разных специальностей: физики и метеорологи, биологи и астрономы. Отсюда наблюдают за жизнью Земли, за деятельностью Солнца, изучают Вселенную. Одетый в скафандр астроном работает у телескопа, не боясь своего извечного врага — атмосферы (9).

И уже ракета-автомат отправилась к Луне, уже и корабль с людьми стоит у причала внеземной станции. Ракета приближается к лунной поверхности (10). Первые люди вступают в немедленный мир (11). Мир этот спал миллиарды лет. Его разбудил Человек (12).

Фильм создан творческим коллективом во главе с режиссером-постановщиком П. В. Клуцким, по сценарию Б. В. Япунова и В. Н. Соловьева. Постановка фильма потребовала большой выдумки и изобретательности. Для съемки пришлось построить много сложных декораций, разработать способы показа таких необычных кадров, как невесомость, сконструировать корабли и внеземную станцию, воспроизвести исторические эпизоды. Фильм удачно сочетает в себе элементы историко-биографического, научно-популярного и научно-фантастического жанров.

ПУТЬ В КОСМОС



НАУКА И ЖИЗНЬ

№ 7

ИЗДАТЕЛЬСТВО "ПРАВДА"

1958



Подземный скоростной

А. В. КОСАРЬ (Кемерово)

ПРОБИВАТЬ подземные пути — нелегкое дело. Обычно им занимаются горняки особенно высокой квалификации — проходчики. Недаром их сравнивают с военными разведчиками. Они первыми проникают за передовую линию подземного фронта, куда все остальные придут лишь после них.

У проходчиков на вооружении — электрическое сверло. Поет мотор — и сталь воонзается в камень или в угольную толщу. В образовавшиеся скважины-шпурсы закладываются заряды взрывчатки. Когда сильный взрыв расколет каменную преграду, горняки подвоят поближе в забой погрузочную машину, и уголь сыпается в железные вагоны, наполняя их до краев. После уборки взорванного угля и породы проходчики ставят деревянное или металлическое крепление. Месяц горячей работы бригады проходчиков — и штрек продвинется вперед на сто — полтораста метров.

Так продолжалось годами, десятилетиями, стало привычным. И вдруг радио принесло необычайную новость. На кузнецкой шахте Байдаевские уклоны проходческий комбайн Якова Гуменика прошел под землей за один только сутки 180 метров и добыл 1 050 тонн угля.

Что же представляет собой новая замечательная машина? Как удалось создать ее рядовому механику Якову Гуменику?

В ТВОРЧЕСКИХ ПОИСКАХ

Не многие знали о том, что у Якова Гуменика есть затаенная мечта: написать фантастическую повесть. В этой повести он хотел рассказать о созданной его воображением чудо-машине, которая с необыкновенной скоростью прокладывает подземные дороги, заменяя тяжелый труд сотен людей.

Каждый вечер после окончания смены Яков Яковлевич торопился домой, за свой письменный стол. Увлекательный рассказ страница за страницей рождался под его пером. Неожиданный случай заставил Гуменика сменить перо начинающего

писателя на линейку и циркуль изобретателя... Однажды в шахте произошел обвал. Под землей, засыпанные породой, остались три шахтера. Нужно было как можно скорее пробить проход, иначе им грозила гибель. На помощь горнякам кинулись горноспасатели. Быстро, но с величайшей осторожностью долбили они уголь незаменимой кайлой: применять горные машины было опасно, так как люди могли оказаться за первой же тонкой кромкой породы.

В узкой, похожей на каменный колодезь трубе, где с трудом можно было повернуться, много часов шла яростная борьба за жизнь трех товарищей. Работая вместе со всеми, Яков Гуменик думал о том, как ничтожно мало могут сделать люди здесь, под землей, с какой ужасающей медлительностью продвигаются они вперед. И тогда же, в эти напряженные часы, он решил во что бы то ни стало воплотить в жизнь рожденную его фантазией машину, которая сможет заменить десять, сто, тысячу проходчиков!..

Осуществить свою мечту помогли Якову Гуменику его большой практический опыт, любовь к машинам, необыкновенная настой-



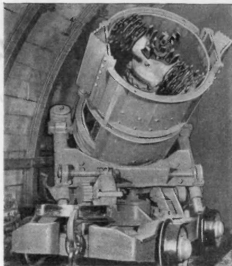
Изобретатель горнопроходческого комбайна лауреат Ленинской премии Яков Яковлевич Гуменик.

чивость, трудолюбие. Потомственный рабочий, он уже в 13 лет пришел на производство, был учеником токаря, токарем, механиком сначала в Подмосковном угольном бассейне, а затем здесь, на шахте Байдаевская, в тресте «Куйбышевуголь», где до войны трудился и его отец.

Хорошее знание горной техники подсказывало ему, что многие подземные машины имеют один общий недостаток: громоздкость, неповоротливость, медлительность. Да и сам принцип, на котором была основана работа прежних машин, казался ему невыгодным. Они напавали, скоблили, пилили породу, расходуя много энергии впустую, поднимая облака пыли, и очень медленно продвигались вперед.

Снова и снова спускался Яков Яковлевич Гуменик в шахту, наблюдал, как работают горняки с помощью сложных машин и простейших инструментов, проводил многочисленные опыты. Он то резал и пилил уголь, то скалывал его кайлой. И каждый новый опыт подтверждал правильность возникшей у него мысли. Так и есть! Ударит он кайлой — и отлетит кусок угля. Отобьет еще кусок — можно размахиваться для следующего удара. Кайла хомодная, от удара она не нагревается. И это вполне естественно. Ведь соприкасается она во время удара с забоем лишь одно мгновение. Кроме того, при работе кайлой почти не образуется пыли, и в этом тоже одно из ее больших достоинств. Значит, решил Яков Яковлевич, принцип действия простой и устаревшей шахтерской кайлы наиболее эффективен. Только нужно заставить не одну, а множество маленьких кайл стремительно ударять по толще забоя и скалывать — не резать, как это делают другие машины, а скалывать уголь!

Немало напряженных дней и бессонных ночей провел Яков Яковлевич Гуменик над чертежами и изучением технических книг и журналов, пока наконец на чистом



«Стальным кротом» назвали шахтеры первый пневматический проходчик, изобретенный Гумеником.

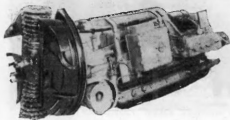
листе ватмана крупными буквами вывел заголовок: «Устройство рабочего органа ударного действия». Ударного, а не режущего! В этом была основа оригинального принципа действия машины, которую задумал создать изобретатель.

Дальнейшая работа пошла с ускоряющей скоростью. Обдуманное, много раз взвешенное и после тщательной проверки принятое решение тут же воплощалось в сложные чертежи. После смены добровольные помощники оставались в мастерской и по указанию Гуменика точили, клепали, сверлили, собирали части новой машины. И наконец пневматический проходчик был готов.

ПЕРВОЕ ИСПЫТАНИЕ

Вам приходилось видеть когда-нибудь механизм самой обыкновенной конструкции? Внешним видом отдаленно похож на него первый комбайн Гуменика. На шпире — тележка. На ней — широкая, немного наклоненная труба. Угол ее наклона можно менять в зависимости от залегания угольного пласта. В первый день испытаний выбрали пласт самый трудный, почти отвесный. Трубу установили вертикально.

— Начинаем! — крикнул Гуменик.



Проходческий комбайн «ПКГ-3».

Посылался звук, похожий на шуршание прибрежной гальки, потревоженной водой. Из направляющего аппарата показался продолговатый стальной цилиндр. Он двигался на гусеницах, расположенных с трех сторон цилиндра, в котором спрятаны все механизмы комбайна, в том числе и его пневматический двигатель. Впереди машины — рабочий орган: несколько пар дисков, усаженных стальными зубками, напоминающими острия кайлы. Диски быстро вращались. Зубки ударяли по уголю, прорубали щели. Комбайн, двигающийся на гусеницах, постепенно углублялся в угольный пласт и скоро скрылся из поля зрения присутствующих. Были видны только резиновые шланги, по которым подается сжатый воздух. Они тянулись от машины вниз на штрек, словно тропы от устремившегося в небо аэростата.

— Так это же настоящий крол! — вырвалось у кого-то из удивленных шахтеров. Меткое слово пришлось по душе рабочим, и новое название прочно укрепилось за машиной.

Вслед за пневматическим проходчиком Яков Яковлевич Гуменник в той же шахте создал с помощью друзей новые, еще более совершенные варианты горного комбайна, предназначенные для проходки горизонтальных выработок. К буквам «ПКГ» (проходческий комбайн Гуменника) прибавлялись все новые и новые буквы — «ПКГ-1», «ПКГ-2», «ПКГ-3». Все эти варианты комбайна, как и в первом случае, были основаны на принципе скалывания угля.

Советские ученые, инженеры и в первую очередь начальник шахты Байдаевская М. С. Ковальчук, новаторы производства помогали талантливому изобретателю, поддерживали его. Так, проектировщики и рабочие Кузнецкого машиностроительного завода помогли Гуменнику усовершенствовать комбайн, сделать его еще надежнее, крепче, московский научно-исследовательский институт «Гипроуглемаш» закрепил в чертежах новые предложения изобретателя. Копейский на Урале и Малаховский в Подмосковье заводы выпускают высокоэффективные горные машины Гуменника.

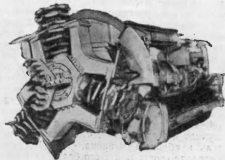
Тот, кто наблюдал на практике действие этих машин, никогда не забудет удивительного зрелища. На большой скорости прямо с поверхности вгрызаются они в землю, быстро доходят до угольного пласта и, пробив в нем заданную выработку, выныривают на поверхность. По быстротходности и легкости горные комбайны Гуменника не имеют себе равных в мире.

Прошло немного времени, и Яков Гуменник подготовил к испытаниям новый, еще более совершенный гидрокомбайн «ПКГ-4», спроектированный по заданию научно-исследовательского института «ВНИИГидроуголь». На испытание съехались многочисленные гости со всех угольных бассейнов Советского Союза и из-за рубежа. С увлечением слушали они рассказ изобретателя — высокого, худощавого, порывистого в движении молодого человека, в сдвинутой на затылок шахтерской каске, из-под которой выбивались и непослушно торчали во все стороны черные, как угольная пыль на его костюме, непослушные волосы.

— Эту дорогу пробивал в прошлом году мой комбайн «ПКГ-2», — говорит Яков Яковлевич, освещая шахтерской лампочкой певеской тушнель, похожий на огромную наклонную скважину, высверленную гигантским сверлом.

Завернув с уклона в штрек, гости остановились в нише размером с небольшую комнату. Около одной из стен ее — примечательная машина на двух гусеницах. Сразу трудно сравнить ее с чем-нибудь знакомым: рычаги на задней станине, электромотор, легкая гусеница на спине, большой круг впереди и четыре лыжи, выдвинутые в стороны...

— Вот это рабочий орган, — объясняет изобретатель, открывая часть щита впереди. — Когда вращаются диски, приводятся в движение рабочие диски с зубками. Зубки прикасаются к уголю лишь на мгновение и откалывают от него кусочки угля. Они ударяют по угольному целику, как острия кайлы.



Гидрокомбайн «ПКГ-4» успешно применяется в тех шахтах, где уголь добывается с помощью воды.

Гуменник взялся за рычаги. Машина ожила. Из-за стального щита, что отделяет рабочий орган комбайна от остальной машины, вырвался поток воды. Но толстым резиновым шлангам, похожим на гигантских удавов, за щит поступала под давлением вода, которая смывала только что отбитый от пласта уголь.

Из-под удаляющейся машины по стальным лоткам, продолженным на две штрека, мчались потоки пульпы — воды вместе с раздробленным углем. Пульпа собиралась в особом резервуаре, откуда выкачивалась затем на поверхность земли насосами. Промедевший через отстойники уголь сыпался в вагоны, а воду возвращали в шахту для повторной работы.

Там, где прошел гидрокомбайн, образовался просторный туннель. Потолок сводчатый, крепить незачем. Не нужны в гидрошахте ни транспортеры и конвейеры, ни железные дороги, ни электровозы.

Через час подземный скороход пробил туннель длиной тридцать пять метров и добыл сто тонн угля.

— Ничего подобного мы нигде не видели, — чиселсередчо признался присутствующий при испытании инженер из Югославии Звонко Ожанич. — Две — три такие машины заменят коллектив целой шахты!

Такого же мнения о замечательной машине были и остальные гости: шахтеры Донбасса и Подмосковья, послышки китайских шахтеров, польские горняки, друзья из Чехословакии.

С ПОМОЩЬЮ ДРУЗЕЙ

В Москву, в старинный, малоприметный дом на улице Мархлевского, где Гуменник с учеными, конструкторами и проектировщиками создавал новые машины, одна за другой приходили срочные телеграммы. Они были адресованы директору института «Гипроудемашин» и ему, земляку кузнецких шахтеров. С шахты Байдаевские уклоны сообщали: за одни сутки комбайн Гуменника «ПКГ-3» пробил подземную дорогу длиной 180 метров. С шахты Полысаевская-Северная, где отбитый уголь убирается не обычным конвейером, а смывается и уносится водой, поступило известие о том, что последняя модель комбайна Гуменника, «ПКГ-4», переиграла своего младшего брата, «ПКГ-3»: на гидрошахте за месяц пройдено 1434 метра.

— Не так уж много, — сказали, узнав о новом рекорде гидродобытчиков, механизаторы шахты Байдаевские уклоны. Мы пройдем больше. Дайте срок...

И это были не только слова. Научные сотрудники, инженеры, техники, шахтеры-новаторы стали думать о том, как лучше использовать и усовершенствовать комбайн Гуменника, применить его к местным условиям.

Приведем один небольшой пример.

Когда пришло время наращивать решетки, некоторые забеспокоились: простота не избежать. В гидрошахте — другое дело, там сама вода уберет уголь из забоя. Здесь, в обычной шахте, продвинулся комбайн вперед метров на 17 — стоп: удлинять конвейер. Иначе нельзя забирать из лавы добытый уголь. Но новаторская смекалка помогла опять. Один из шахтеров подкатил поближе по решеткам специальную тележку, погрузил на нее все, что нужно, и направился к комбайну. Через 10—15 минут машина снова ожила, и угольный поток возобновился. Края стальных решеток, по которым идет из забоя уголь, шахтеры стали использовать как рельсы: еще комбайн продолжает работать, а запас решеток поднесен в тележке на место. Машину останавливают лишь на те несколько минут, во время которых наращивают транспортер.

Много и других, не менее важных усовершенствований внесено в работу горного комбайна объединенными усилиями ученых, инженеров, новаторов-шахтеров. Результатом этого творческого союза была большая производственная победа: с помощью горного комбайна Гуменника шахта на три года раньше срока освоила проектную мощность.

— Нам бы такой комбайн, Яков Яковлевич! — обратились к изобретателю приехавшие в гости друзья-добассовцы.

— Будет и нам, — обещал им Гуменник. — Я работаю сейчас над созданием комбайна для тонких пластов, которых много в Донбассе.

Голос Гуменника звучит уверенно, и доверие шахтеры не сомневаются: будет и у них подземный скороход.

Лауреат Ленинской премии Яков Яковлевич Гуменник изобрел несколько типов гидродобычных комбайнов, в основе устройства которых лежит принцип смывания угля (см. вкладку справа). Первой машиной Гуменника был пневматический проходчик, получивший название стального крота. Гидрокомбайн «ПКГ-4» применяется в шахтах, где целесообразно добывать уголь с помощью воды.



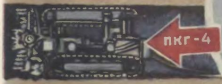
«СТАЛЬНОЙ КРОТ»



ДИАМЕТР ПРОХОДКИ 700 мм.
СКОРОСТЬ 12-15 м/ч



ПКГ-4



ДИАМЕТР ПРОХОДКИ 1800 мм.
СКОРОСТЬ ДО 30 м/ч

У ПОРОГА КОСМИЧЕСКИХ ПОЛЕТОВ

В 1957 ГОДУ мир узнал о величайшем достижении советской науки и техники — создании межконтинентальных баллистических ракет. Советские ученые сумели первыми блестяще использовать новейшую ракетную технику для мирных целей, запустив искусственные спутники Земли — разведчиков космической «целины».

Таким образом, была решена важная задача создания космических ракет, обслуживающих зону спутников Земли. Этот первый этап овладения космосом закончился, очевидно, построением ближних внеземных станций — космических островов-лабораторий, которые будут использоваться также для стартов дальних космических кораблей. Одновременно человек будет все глубже проникать в околоземное пространство с помощью ракет, сначала на химическом, а затем и на ядерном горючем. Будут созданы аппараты, которые понесут с Земли либо с ее спутников автоматических наблюдателей, а потом и экспедиции на Луну и другие планеты солнечной системы.

Но попытаемся заглянуть в более отдаленное будущее, которое пока еще находится «в ведении» писателей-фантастов. Рассмотрим некоторые научно-технические возможности полетов в Галактике — огромной звездной системе, в которую входит и наше Солнце.

Прежде чем начинать столь далекое путешествие, надо, конечно, решить, куда именно мы хотим добраться. Ведь только в нашей Галактике можно с достаточным основанием предположить существование около 150 миллионов планетных систем, подобных нашей, солнечной. Остановим свой выбор на планетной системе звезды Альфа из созвездия Центавра; система этой звезды — ближайшая к нашей. Свет, распространяющийся со скоростью 300 тысяч километров в секунду, то есть около 10 триллионов километров в год, идет от спутника этой звезды — Ближайшая Центавра — до Земли около 4 лет. Если к этому спутнику отправить ракету со скоростью 20 километров в секунду, то есть со скоростью, вполне достаточной не только для полетов в пределах солнечной системы, но даже, чтобы ее покинуть, то ракета долетит до цели только через 65 тысяч лет! Многие поколения космонавтов сменялись бы в ракете за 650 веков путешествия, а ведь надо еще лететь и обратно. Слишком уж продолжительным оказывается путешествие, тем более что оно должно быть первым, разведывательным.

Ясно, что для сокращения сроков путешествия необходимо увеличить скорость полета. И поскольку мы имеем дело с расстояниями, которые луч света проходит за годы (от Солнца до Земли он доходит за 8 минут), нужно создать аппараты, детализирующие со скоростями порядка скорости света.

Уже опубликованы различные схемы двигателей для космиче-



Так, возможно, будет выглядеть полет. Чисти его не имеют обтекаемой формы, ибо в этом нет необходимости при полете в безвоздушном пространстве. Словно огромные крылья, раскинулись радиаторы энергетической установки. Потoki разогнанных до больших скоростей атомов и молекул, создавая реактивную тягу, выбрасываются из сопел, которыми заканчиваются каналы смещения ускорителей.

ских ракетных кораблей. Однако лишь некоторые из них могут считаться принципиально пригодными для звездолетов.

ГОДЯТСЯ ЛИ СОВРЕМЕННЫЕ РАКЕТЫ

Более чем полвека назад К. Э. Циолковский установил, что наибольшая конечная скорость ракеты возрастает с увеличением скорости истечения рабочего тела, например, газов, из камеры ракеты и в меньшей степени — с увеличением отношения начального веса ракеты к конечному (то есть весу той части ракеты с полезным грузом, которая завершает полет).

Поэтому для увеличения скорости полета аппарата необходимо облегчать вес его конструкции, увеличивая в то же время количество топлива на борту. Однако возможности увеличения отношения масс ограничены. В самом деле, обычное ведро, в котором носят воду, весит примерно 1 килограмм и вмещает около 15 килограммов жидкости; железнодорожные цистерны вмещают по весу примерно в 13 раз больше топлива, чем весят сами.

Для одноступенчатой ракеты такого соотношения масс добиться нельзя. Ведь ракета — это не просто летающий бак. Она плотно «набита» многочисленными устройствами для хранения и подачи топлива в камеры, для быстрого его сжигания, автоматами для управления и т. п. Поэтому трудно ожидать, чтобы отношение масс для одноступенчатой ракеты было больше 5—6.

Чтобы повысить количество запасаемого топлива, по сравнению с конечным весом конструкции ракеты и груза, ее приходится делать в виде составного, «тающего» поезда, то есть создавать ракету из нескольких ступеней (эта идея, как известно, была высказана еще К. Э. Циолковским). Ракета из двух ступеней может развить почти на треть большую скорость, трехступенчатая — в полтора раза большую скорость по сравнению с одноступенчатой. Но с увеличением числа ступеней аппарат все более усложняется по конструкции, а выигрыш в скорости все уменьшается.

Становится очевидным, что только увеличение скорости истечения рабочего тела может обеспечить дальнейшее повышение скорости ракеты. Достигнутые ныне скорости истечения газов из камер химических ракет составляли около 3 километров в секунду; максимально же возможная скорость истечения (при использовании химических топлив), как показывают расчеты, составляет около 5 километров в секунду. Таким образом, ракеты на химическом топливе для полета за пределы солнечной системы оказываются непригодными.

Не смогут обеспечить необходимых скоростей истечения и ракетные двигатели, у которых рабочее тело будет «прокачиваться» через атомный реактор, получая при этом тепло. Даже в случае, если бы удалось в камере двигателя использовать термоядерную реакцию и обеспечить за счет разогрева рабочего тела скорость истечения более 15 километров в секунду, то и тогда бы скорости полета десятиступенчатой ракеты, с отношением масс в каждой ступени 6, не превысила бы 100 километров в секунду. Но и этого, конечно, совершенно недостаточно для полета к звездам.

Оценивая возможности других известных схем ракетных двигателей, приходится признать, что, пожалуй, только три из них могут в будущем оказаться принципиально пригодными для полетов к различным планетным мирам. Это ионолеты, движущиеся за счет отбрасывания разогнанных в ускорителях ион-



зированных молекул газа; ядерные ракеты, двигатели которых создают тягу за счет отбрасывания частиц, получающихся в ходе ядерных процессов, и, наконец, квантовые ракеты, в которых роль рабочего тела играют потоки электромагнитных волн.

Любопытно, что в силу ряда причин (на которых мы остановимся в дальнейшем) все ракеты, использующие «звездные двигатели», могут успешно действовать лишь после того, как аппарат выведен за пределы Земли, превращен в ее спутник.

Невозможность взлета и посадки звездолета на планетах с существенной силой тяготения обязательно предполагает наличие на нем летательного аппарата другой схемы, чтобы совершать на этом аппарате путешествия между планетными системами далеких звезд.

ИОННЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Из звездолетных аппаратов будущего лучше других изучены ионолеты.

Идея создания ионного двигателя была высказана К. Э. Циолковским. Позже в ее развитие было предложено использовать в качестве рабочего тела цезий и рубидий. Эти два металла выбраны потому, что их атомы обладают сравнительно большим весом и вместе с тем легко ионизируются.

В силовой установке предусматривается особое устройство, которое вырабатывает необходимую для работы двигателя электрическую энергию. Цезий или рубидий разогреваются до испарения и поступают в



Схема ионного двигателя, с помощью которого ионолеты будут преодолевать огромные пространства с космической скоростью.

камеру, в которой устанавливается раскаленная решетка (каталлизатор). При прохождении через нее от атомов паров цезия отщепляются электроны, то есть атомы ионизируются и приобретают положительный электрический заряд; при этом число ионизированных атомов достигает почти 100 процентов. Затем электрическим полем ионы и электроны разделяются и порознь разгоняются в ускорителях до скоростей порядка 80—100 километров в секунду. Такой разгон заряженных частиц сейчас широко применяется в науке и технике. После этого ионы и электроны подаются параллельными «струями» в сопло, где, соединяясь, образуют струю стремительно отбрасываемых атомов.

Возникает вопрос: зачем разгонять в ускорителе не только ионы, но и электроны, которые в десятках тысяч раз легче ионов цезия или рубидия и, значит, не могут дать значительного увеличения отбрасываемой массы? Однако здесь приходится принимать во внимание следующие обстоятельства: ионы, проходя через сопло и выходя из ракеты, будут отщипывать электроны от атомов металла, из которого сделан корпус ракеты, и тем самым очень быстро зарядят ее до такого высокого потенциала, что дальнейшее выбрасывание ионов станет затруднительным — электрический заряд корпуса ракеты будет отталкивать ионы обратно внутрь ракеты! Чтобы избежать этого, разогнанные ионы необходимо нейтрализовать разогнанными же электронами (если последние не разогнаны, эта задача нейтрализации окажется весьма трудной). В результате образуется поток нейтральных атомов цезия, который беспрестанно покинет ракету.

По одному из проектов вес небольшого автоматического космического аппарата для облета планет солнечной системы составляет 1,5 тонны, из которых 100 килограммов приходится на рабочее тело и почти 700 килограммов — на полезный груз (включая приборы для управления ракетой на расстоянии). В качестве источника энергии двигателя предусматривается ядерный реактор мощностью около 1 тысячи киловатт. Тепло от реактора отводится жидким натрием и передается в теплообменнике ртути. Образующиеся пары ртути вращают турбины электродвигателя. Электрическая энергия используется для подогрева цезия до температуры 800° и накала вольфрамовых решеток, на которых он ионизируется. Затем в ускорителе поток ионов под действием электрического поля приобретает скорость до 200 километров в секунду и вытекает с присоединившимся к нему потоком разогнанных электронов через сопло. Общая сила тяги двух двигателей составит лишь 0,15 килограмма, и аппарату удастся сообщить ускорение всего 0,01 процента ускорения силы тяжести на Земле.

Столь ничтожные величины тяги и ускорения могут показаться совершенно недостаточными для звездолетов: ведь современные ракеты и те обладают тягами во много десятков тонн! Но при этом не надо забывать, что на разгон «земной» ракеты отводятся десятки секунд, да и движется она в сильном поле притяжения Земли. Звездный же корабль может разогнаться годами в пространстве, где он не испытывает почти никакого притяжения к небесным телам. Поэтому даже при столь слабой тяге он постепенно наберет скорость, которая в десятки тысяч раз больше скоростей «земных» ракет.

Как показывают предварительные расчеты, нолет с полезным грузом и 1 тонну, если увеличить число ступеней до 5 и найти способ разогнать ионы до 20 тысяч километров в секунду, при тяге в 50 раз меньшей стартового веса, получит ускорение в $1/50$

земного ускорения. Тогда на разгон до 50 тысяч километров в секунду космическому кораблю понадобится около $7\frac{1}{2}$ лет, затем 18 лет корабль будет двигаться с той же скоростью, а потом в течение $7\frac{1}{2}$ лет тормозиться. Таким образом, весь полет до Ближнейшей Центавры продолжился бы около 33 лет.

Насколько же близки проекты нолетов к реальному осуществлению? Современные ускорители действительно разгоняют ионы до скоростей порядка десятков тысяч километров в секунду, но интенсивность потока разогнанных в них ионов пока что совершенно ничтожна — миллионные доли грамма в секунду. В то же время сами ускорители несут десятки и сотни тонн. Даже при тех небольших тягах, которые необходимы для нолетов, требуются мощности «мощности» ускорителей в огромное число раз, резко снизив при этом их собственный вес, что пока является нерешенной инженерной задачей. Кроме того, очень много несут источники питания нолетов энергии.

Таким образом, о реализации проектов нолетов можно будет говорить лишь после того, как удастся создать легкие малогабаритные и вместе с тем весьма мощные ускорители ионов и источники электроэнергии для ускорителей. Современная физика уже начала разработку этих труднейших вопросов, и можно надеяться, что создание нолетов явится делом не слишком отдаленного будущего.

«ПСЕВДОРАКЕТА»

Рассмотрим возможность использования ядерной ракеты, тяга в которой должна создаваться за счет осколков ядер, образующихся в ходе цепной реакции деления и выбрасываемых затем ускорительной струей из сопла. Скорость таких частиц составляет десятки тысяч километров в секунду, а количество делящегося материала может исчисляться килограммами. Казалось бы, это и есть путь к окончательному решению проблемы межзвездного полета!

Однако этот заманчивый проект сразу же наталкивается на препятствия. Дело в том, что при распаде ядер всего лишь 1 грамма урана-235 высвободится в секунду такое количество тепла, которое соответствует мощности в 100 миллионов лошадиных сил. Поэтому «тепловая» мощность двигателя ядерной ракеты достигнет многих миллиардов лошадиных сил, что сравнимо с атомным взрывом в камере сгорания. Конечно, это привело бы к мгновенному «вспарыванию» камеры под действием ударов осколков, образующихся при цепном процессе деления.

Но нельзя ли сделать так, чтобы почти вся энергия шла на «выброс» частиц из сопла ракеты и лишь ничтожная доля энергии осколков превращалась в тепло? Иначе говоря, добиться того, чтобы двигатели работали в точности противоположно реактору атомной электростанции, где как раз необходимо максимально использовать выделяющееся тепло! Для этого прежде всего «горючее» должно находиться в газообразном состоянии, при котором осколки ядер медленнее будут рассеивать свою энергию в тепло (проекти такого реактора уже существуют). Далее, необходимо изолировать осколки от стенок камеры ракеты, например, обеспечить «магнитную защиту», подобную той, которая ныне используется в аппаратах для изучения термоядерных реакций электрическим разрядом. Наконец, нужно обеспечить направленный выброс из ракеты ядерных осколков. Эта задача облегчается тем, что осколки при своем образовании очень сильно ионизированы, и, значит, ими можно

«управлять» с помощью электрического поля. Но поскольку ядерные осколки образуются с очень большими скоростями, то управление их движением потребует полей огромной силы. Ракету с таким «протейшим» ядерным двигателем пока практически создать невозможно, и поэтому ее называют «исседо-ракетой».

Однако, как мы уже отмечали, и при очень малой постоянной тяге звездолет с течением времени смог бы набрать значительную скорость. Для создания тяги всего лишь в несколько килограммов достаточно ежесекундного деления ничтожного количества ядерного горючего, выделяющегося при этом тепло будет таким, что охлажденные специальным образом стенки камеры смогут устоять. Использование множества таких двигателей малой тяги в виде тысяч сот и позволило бы создать тягу в несколько килограммов. Но реакция деления начнется лишь в тот момент, когда масса делящегося вещества достигнет определенной (критической) величины в объеме с небольшой площадью поверхности, что при «готовой» конструкции, по-видимому, невозможно.

Таким образом, само по себе использование ядерного горючего для работы двигателя космического корабля без каких-либо дополнительных мероприятий пока еще недостаточно.

ПОЛЕТ НА ЛУЧЕ

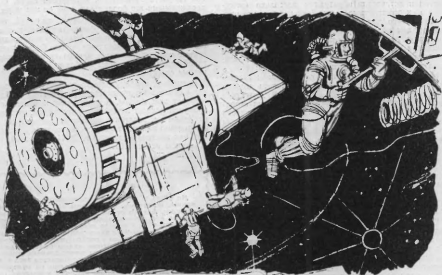
Разбирая проекты двигателей с очень высокими скоростями истечения рабочего тела, мы подошли к наиболее популярной схеме звездолета, свя-

ОКНО
будущее

занной с надеждами «оселать» электромагнитную волну и унести с ее помощью в просторы Галактики.

В 1901 году профессор Московского университета П. Н. Лебедев опытным путем доказал справедливость одного из наиболее смелых предположений электромагнитной теории света, состоящего в том, что свет способен оказывать давление на тела. Но раз свет оказывает механическое воздействие, нельзя ли использовать это его свойство для движения звездолета? Правда, известно, что сила давления света крайне мала, например, на самолет, летящий в безоблачном небе, солнечные лучи давят с силой лишь в сотые доли грамма. Поэтому сразу становится очевидным, что использовать свет раскаленных небесных тел для звездолета «парусника», который будет лететь на больших расстояниях от них, — задача невероятная. Тогда возникает вопрос: а нельзя ли установить источник электромагнитных волн в самой ракете? Собрав все излучение в пучок с помощью отражающего экрана и «выбросив» его в сопл, мы получим реактивную силу, которая будет зависеть лишь от мощности источника излучения. Совершенно ясно, что экран при этом должен отражать как можно больше падающего на него света.

Но это лишь идея. А что показывают конкретные расчеты? При идеально отражающем рефлекторе для получения тяги в 1 тонну необходим источник света



Из готовых блоков, изготовленных и испытанных на земных предприятиях, «пустоголазы» монтируют дощатый «молот»

мощностью около 2 миллиардов киловатт, то есть мощностью примерно 3 тысяч Днепрогоссов! Если сила тяги двигателя такого звездолета в 10 раз меньше его веса, то для разгона до скорости 100 тысяч километров в секунду ему понадобится около 3 лет. Если затем в течение еще 10 лет двигатель будет выключен и звездолет будет лететь с этой скоростью по инерции (что позволяет уменьшить запас рабочего вещества), а потом на протяжении 3 лет тормозиться, то весь путь от Земли к Ближайшей Центавре займет около 16 лет. Если же до половины пути звездолет будет разогнаться, а вторую половину пути тормозиться, то срок полета несколько сократится. Непрерывно работающие двигатели звездолета должны будут израсходовать за время полета 10^{17} киловатт-часов (около 10^{10} больших калорий) — примерно в два раза больше энергии, чем содержится ее во всех разведенных запасах горючих ископаемых Земли! Даже если бы удалось использовать термоядерные реакции, то есть получать примерно в 16 миллионов раз больше энергии в килограмма вещества, чем дает любое из известных химических топлив, то и в этом случае энергетические потребности звездолета не были бы обеспечены. Для этого необходимо найти способ нацело превращать ядра атомов в электромагнитные волны. Такие процессы наблюдаются при слиянии (аннигиляции) частицы с античастицей, например, электрона и позитрона. Однако в широких масштабах подобные процессы пока осуществить невозможно, ведь для квантовогенных понадобились бы мощные источники античастиц или большой их запас.

Сегодня еще совершенно невозможно представить себе, какими должны быть «баки» для хранения антивещества — ведь оно не будет «дожидаться», пока его поддают в камеру «сгорания», а мгновенно аннигилирует с веществом самого бака! При слиянии частиц и античастиц образуются настолько «жесткие» электромагнитные волны (так называемые гамма-лучи), что для них даже идеально полированные экраны подобны решетке. Они будут поглощать это излучение весьма интенсивно. При огромной мощности источника излучения это вызовет мгновенное испарение экранов. Поэтому придется преобразовывать гамма-лучи, например, в радиоволны.

Наконец, чтобы справиться со всем этим гигантским потоком излучения, сопло звездолета должно иметь огромную поверхность излучателей. Даже если принять, что концентрация потока излучения в сопле звездолета в 10 раз больше, чем у поверхности Солнца, то и тогда отражатели излучения должны были бы обладать площадью в десятки квадратных километров!

Как отмечает профессор Г. И. Бабаг, экран столь колоссальных размеров расплюснулся бы на Земле под собственной тяжестью подобно киту, выброшенному на воду. Двигатель такого звездолета оказался бы способным вскипятить океаны, сдуть часть земной атмосферы. Поэтому сооружение гигантского звездолета, со старт и возвращение должны происходить на внеземной базе.

Говоря о возможности использования радиоволн большой длины (они гораздо слабее поглощаются экранами, нежизни видимый свет), следует отметить, что направленные потоки их, обладающие довольно высокими мощностями, уже в состоянии создать современная техника. Наконец, и это немаловажное обстоятельство, экраноотражатели радиоволн можно делать не сплошными, а в виде редкой сетки, что позволит, очевидно, значительно снизить вес двигателя звездолета. Поэтому применение радиоволн кажется весьма заманчивым. Однако предстоит еще

решить задачу огромной трудности — получить эти радиоволны. «Земные» источники для этой цели пока непригодны: слишком мала у них эффективность преобразования других видов энергии в энергию радиоволн.

С созданием мощнейших источников таких электромагнитных волн, которые будут поглощаться стенками «камеры сгорания» и отражателем не более чем на 1/1 000 000 000, сооружение звездолетов станет на практическую дорогу.

☆☆☆

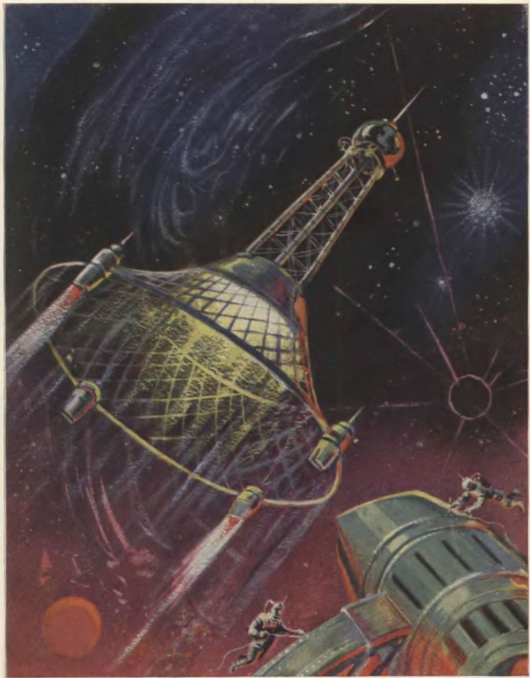
Когда будет создана лучшая ракета, человечество совершит новый шаг в овладении не только пространством, но и временем. Согласно теории относительности Эйнштейна, чем быстрее движется тело, тем медленнее течет для него время. Замедление времени значительно только при скоростях, очень близких к скоростям света, поэтому в повседневной жизни мы этого не замечаем. Но если скорость ракеты отдалится от скорости света лишь на одну сотую процента, то время на ней будет протекать уже примерно в 70 раз медленнее, чем на Земле. Жизнь астронавтов «удлинится», хотя сами они этого и не заметят.

Только это и позволяет рассчитывать на то, что человеку удастся проникнуть в глубины мирового пространства, удаленные от нас на десятки и сотни световых лет. В противном случае, даже двигаясь с огромными скоростями, человек смог бы посетить лишь несколько ближайших планетных систем. Чтобы пройти нашу Галактику, ему нужно около 100 тысяч световых лет! По мере того, как техника сможет осуществлять все большее приближение относительной скорости звездолетов к скорости света, станут достижимыми все более удаленные от нас миры.

Проблема создания звездолетов, пожалуй, теперь не представляется столь фантастической, как всего лишь несколько лет назад. Нынче можно предполагать, что уже в обозримые сроки будут созданы первые полноты, которые приблизят нас к решению такой задачи, как полеты на ближайшие к нам планетные системы.

Возможно, к концу нашего столетия будут закончены основные теоретические разработки в области лучевых звездолетов, и в следующем столетии эти аппараты понесут людей к другим мирам, отстоящим от Земли на десятки триллионов километров. Это неизмеримо поднимет могущество человека и сделает его, как предсказывал еще К. Э. Циолковский, «гражданином вселенной».

На вкладки изображен отлетающий квантолет, нанкин, возможно, мы увидим его с внеземной станции. Далеко от энергетического центра вынесена его кабина, в которой размещены исследователи, различные оборудование и устройства для управления двигателями на расстоянии. Запасенное «топливо» преобразуется в ночном счете в электромагнитные волны большой длины, отражаемые назад колоссальными решетчатыми отражателем. Так обеспечивается тяга для разгона аппарата. Включен и один из рулевых двигателей — это сигнал выводит квантолет на заданный маршрут. Справа показан еще один звездолет, который подготавливает для очередного старта к ближайшим звездным мирам.



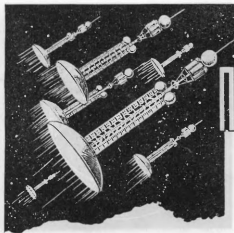
НАУКА И ЖИЗНЬ

№12

ИЗДАТЕЛЬСТВО "ПРАВДА"

1958





ПУТЬ К ЗВЕЗДАМ

Н. А. ВАРВАРОВ,

председатель секции астронавтики ДОСААФ СССР.

Тысячелетия межпланетное и межзвездное пространство казалось людям чем-то таинственным и непостижимым умом. Такой взгляд усиленно поддерживался проповедниками религии, которые объявили космос монополюющей резиденцией богов, ангелов и праведных душ. На небе, согласно религиозному мировоззрению, находится творец Вселенной. Небесный мир — это якобы совершенно особый, в корне отличный от земного мир. Он абсолютно недостижим для человека, ибо земное будто бы никогда не сможет стать небесным, если того не захочет бог.

Но вот 4 октября 1957 года в небе появился первый в истории человечества искусственный спутник Земли, созданный советскими людьми. За ним вскоре последовал второй, а затем и третий. Несколько спутников запустили американцы. И все эти замечательные достижения науки и техники наивно и притом чрезвычайно наглядно опровергли религиозные догмы об особом небесном мире и его мифических обитателях. Ныне практически доказано, что космическое пространство не только познаваемо, но и достигаемо для человека. Искусственные спутники, позволяя непосредственно исследовать невидимые излучения Солнца (ультрафиолетовое, рентгеновское), космические лучи и т. п., нигде, тем не менее, не натолкнулись на бога или еще на какое-нибудь потустороннее существо, не пробивали «небесную твердь», о которой говорится в Библии. Все ИСЗ построены из земных материалов, и это не помешало их пре-

вращению по воле человека в небесные тела. А сам факт создания «искусственных братьев Луны», как называл спутники К. Э. Циолковский, означает, что люди теперь уже не только объясняют, но и изменяют «конструкцию» космоса. Таким образом, величайшие успехи современной научно-технической мысли и практики приносят еще одно блестящее подтверждение гениального подожения В. И. Ленина о том, что «сознание человека не только отражает объективный мир, но и творит его».

Уже первые шаги в грандиозном деле завоевания космоса человеком не могут не вызывать серьезных сдвигов в мировоззрении самых религиозных людей. По мере дальнейших достижений астронавтики, и особенно после начала полетов на Луну, Марс, Венеру, эти сдвиги будут становиться все более существенными и глубокими. Однако важнейшее атеистическое значение имеют не только практические успехи в покорении пространства. Не меньшую роль в антирелигиозной пропаганде призваны сыграть и теоретические работы ученых, направленные на решение проблемы межзвездных путешествий.

О «ПОСАДОЧНЫХ ПЛОЩАДКАХ»

Астрономия наших дней исследует Вселенную на расстояниях до двух и более миллиардов световых лет от Земли. Предполагается, что дальнейшее развитие радиотехнических средств позволит изучать астрономические объекты, находящиеся еще дальше. Непрерывное проникновение научного познания в глубь Вселенной свидетельствует о полной несостоятельности религиозно-идеалистических теорий ограниченности мира в пространстве.

Однако более обстоятельное исследование космоса и происходящих в нем процессов требует выхода наблюдателя за пределы Земли и даже солнечной системы. Непосредственные наблюдения и эксперименты в межпланетном и межзвездном пространстве, несомненно, приведут к ряду новых, весьма существенных научных открытий, уточнят многие ныне имеющиеся астрономические данные и представления, значительно ускорят общий прогресс научной мысли. Естественно, что проблема не только межпланетных, но и межзвездных путешествий становится уже сегодня одной из центральных в естествознании и технике. В связи с этим особый интерес приобретает вопрос о наличии во Вселенной планетных тел, которые могли бы быть использованы astronautами будущего как посадочные площадки и базы для развернутых научных исследований.

Ученые давно предполагали, что наша планетная система является отнюдь не единственной во Вселенной. В последние годы были получены доказательства существования планетоподобных тел, вращающихся вокруг некоторых относительно близких к нам звезд. Так, американский ученый Стрэнд обнаружил темный, невидимый спутник двойной звезды 61 в созвездии Лебедя. По расчетам советского астронома А. Н. Дейча, время обращения этого спутника равно почти пяти годам. Ученые считают, что только в нашей Галактике имеются миллионы планетных систем.

Разумеется, не всякое планетоподобное тело годится для посадки astronautов. Если, например, оно слишком массивно, то огромная (по сравнению с земной) сила тяжести просто распылит человеческий организм, не приспособленный переносить такого рода воздействие. Следовательно, ученым предстоит найти в нашей Галактике такие планеты, масса которых была бы, во всяком случае, не больше земной (или очень незначительной).

Далеко не безразлично для astronautов будет и то, есть ли на подходящей для посадки планете жизнь. Для того, чтобы на планетоподобном теле могла существовать живая материя, необходимо наличие ряда определенных условий: благоприятных температур, воды, свободного кислорода (по крайней мере в некоторых случаях), защиты от чрезмерной проникающей радиации и т. д. Иными словами, планета должна находиться на определенном, не слишком близком, но и не слишком далеком расстоянии от централь-

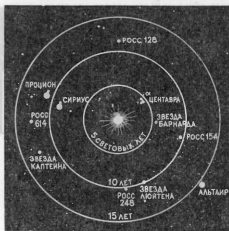


Схема расположения ближайших к Солнцу звезд.

ного светила, двигаться по орбите, близкой к круговой (что обеспечивает равномерное получение от звезды света и тепла), иметь газовую оболочку соответствующего состава и т. п. Подобного рода планетных тел, конечно, сравнительно немного. По мнению академиков А. И. Опарина и В. Г. Фесенкова, вероятность наличия жизни в окрестностях какой-либо звезды, находящейся в пределах Галактики, составляет примерно около одной сотысячной или даже одной миллионной. Однако для всей нашей звездной системы количество обитаемых планет может доходить при таком расчете до 150 тысяч!

Мы видим, что за границами солнечной системы найдется достаточно «посадочных площадок» для astronautов будущего. Уже одно это обстоятельство идет вразрез с религиозными догмами, утверждающими единственность нашего планетного мира. Но этим не исчерпывается атеистический смысл комплексных вопросов, связанных с межзвездными полетами.

РАССТОЯНИЯ И СКОРОСТИ

В настоящее время надежно определены расстояния до тысячи звезд. Из них только 11 находятся сравнительно недалеко от Солнца — в радиусе, равном 15 световым годам. И даже от ближайшей к нам звезды Проксима Центавра свет идет к Земле 4 года 2 месяца и 28 дней.

Совершая путешествие на звездолете со скоростью 20 километров в секунду, такое

расстояние можно преодолеть лишь за 65 тысяч лет. Ракета, использующая самое лучшее химическое топливо, быстрее двинется не в состоянии. Правда, ядерная энергия позволит повысить скорость звездолета до нескольких десятков, а термоядерная энергия — до нескольких сотен километров в секунду. Но и тогда, при наилучшем варианте, продолжительность перелета к Проксима Центавра будет равна нескольким тысячам лет.

Как же добиться того, чтобы межзвездные путешествия совершались в сроки, соизмеримые с длительностью человеческой жизни? Наука ныне указала необходимые для этого средства. Речь идет о создании фотонных или мезонных ракет.

Известно, что при столкновении некоторых античастиц (электронов и позитронов, протонов и антипротонов и т. д.) происходит их превращение в другие элементарные частицы. Этот процесс сопровождается возникновением мощного излучения.

Немецкий инженер Е. Зенгер предложил использовать взаимодействие античастиц в астронавтических целях. Суть его проекта сводится к следующему. В фокусе гигантского параболического рефлектора, сделанного из сверхтугоплавкого вещества, сливаются два потока — частиц и античастиц. В результате возникает громадное световое облако. Оно давит на зеркало рефлектора и толкает звездолет вперед, подобно тому, как газовая струя движет обычную ракету.

Надо сказать, что сейчас мы можем превращать в свет очень малую часть вещества. Например, при реакции деления ядер урана на излучение уходит всего 0,05 процента реагирующей массы, а при термоядерной реакции — 0,09 процента. Значит, для создания фотонных ракет нужно прежде всего научиться превращать все или почти все исходное вещество в свет. Тогда при использовании 1 грамма вещества будет выделяться около 25 миллионов киловатт-часов энергии, то есть столько, сколько дает крупнейшая в мире Волжская ГЭС имени В. И. Ленина за 12 часов работы на полную мощность. Такие количества энергии уже подходят для того, чтобы обеспечить сверхвысокие скорости фотонных ракет и тем самым резко сократить продолжительность межзвездных полетов.

Конечно, трудности постройки фотонной ракеты огромны. Нужно найти способы не только массового получения, но и хранения античастиц, которые отличаются крайней недолговечностью. Требуется создать рефлектор гигантских размеров. Но все эти и многие

другие препятствия будут преодолены. Мы же остановимся здесь на вопросе получения необходимых для межзвездных полетов сверхвысоких скоростей.

По расчетам А. Штернфельда, звездолет при ускорении 10 метров в секунду (большее ускорение человеческий организм долго выдержать не может) приобретет скорость 290 тысяч километров в секунду примерно за 3,5 года. Такое же время понадобится и для торможения. Значит, для достижения звезды Проксима Центавра потребуются в общей сложности немногим более 7 лет и столько же для возвращения на Землю. И все же этот проект неосуществим, ибо для такого путешествия понадобится огромная затрата вещества, превращаемого в свет. К цели придет лишь $\frac{1}{100}$ начальной массы звездолета, а обратно — масса еще в 60 раз меньшая. Разумеется, невозможно построить аппарат, конструкция которого весила бы в сотни раз меньше топлива.

Более технически приемлемым является другой проект. При том же ускорении можно разогнать звездолет в течение 123 суток до скорости 100 тысяч километров в секунду, а затем выключить двигатель. Дальше аппарат в течение 12 лет и 169 дней будет двигаться по инерции. В конце полета включаются двигатели для торможения. В случае коэффициента полезного действия, близкого к единице, путешествие к Проксима Центавра и возвращение на Землю потребует уменьшения массы звездолета в общем в 4 раза по сравнению с первоначальной. Это находится в пределах технических возможностей, хотя длительность такого космического рейса составит уже не около 15, а больше 26 лет.

Итак, современная наука доказала принципиальную возможность не только межпланетных, но и межзвездных полетов. Это окончательно выбивает почву из-под ног проповедников религии, объявляющих другие звездные миры недостижимыми для простых смертных.

ВРЕМЯ МЕНЯЕТ СВОЙ ХОД

Мы видели, что ближайших к нашему Солнцу звезд можно достигнуть с помощью фотонных ракет. Но как быть с более далекими расстояниями? Ведь даже при наилучших условиях максимальная скорость фотонного звездолета вряд ли превысит 95 процентов от скорости света. Значит, если до ближайшей к нам Проксима Центавра, отстоящей от Солнца всего на 4 с лишним световых года, путешествие (с возвратом) займет

больше 26 лет, то о преодолении расстояний в десятки и сотни световых лет человеку нечего и мечтать! Так ли это? Оказывается, не так.

Согласно специальной теории относительности Эйнштейна, быстрота течения времени не является всегда одинаковой, а зависит от скорости движения тела в пространстве. Чем выше эта скорость, тем медленнее протекает время. Например, часы на искусственном спутнике Земли, пролетающем 8 километров в секунду, отстают от земных часов всего на одну сотую секунды за год. Зато часы на ракете, движущейся со скоростью 255 тысяч километров, будут идти уже вдвое медленнее земных, а при скорости 299 900 километров — в 38 раз медленнее. Иными словами, за десять лет путешествия в звездолете на такой скорости на Земле пройдет уже 380 лет. Вот с этим и связана возможность сверхдальних межзвездных рейсов.

На ракете, летящей с околосветовой скоростью, жизнедеятельность человеческого организма будет протекать в столь же замедленном темпе, как и ход часов. Поэтому межзвездный путешественник после возвращения на Землю в биологическом смысле окажется соответственно моложе своих сверстников, живших в земных условиях. Отсюда следует, что он успеет преодолеть расстояния, измеряемые многими десятками световых лет, то есть достигнуть не только ближайших к нам, но и значительно более удаленных звезд.

Таким образом, путешествия к другим



Два варианта полета к ближайшей звезде Проксима Центавра. В одном случае необходим разгон до околосветовой скорости, в другом — только до 100 тысяч километров в секунду.

звездным мирам будут в то же время и путешествиями во времени. Человек по своей воле станет добиваться изменения быстроты хода временных процессов. Это также опровергает религиозные взгляды, согласно которым люди не властны над временем и даже бог может поддействовать на него лишь в исключительных случаях.

Многие сложнейшие проблемы необходимо решить, прежде чем человек направится к другим звездным мирам. Однако смелый и осуществимости этой мечты у ученых нет.

Подобно тому, как сегодня люди, вооруженные наукой, готовятся к полету на Луну и другие небесные тела, в более отдаленном будущем станут действительностью и межзвездные рейсы. И это окончательно похоронит религиозные мифы о небе как обиталище бога и других сверхъестественных существ.

КОРОТКО

Проповедники религии всегда противопоставляли небо земле, считая небесные сферы божественной резиденцией, недоступной человеку. Библия рассказывает о «вознесении на небо» вымышленных персонажей — патриарха Еноха и пророка Ильи, в евангелиях говорится о таком же вознесении Христа. Но это якобы совершалось по воле божьей, а всякие попытки простых смертных самим проникнуть в небесные сферы будто бы пресекались богом как кощунственные, идущие

вопреки его предначертаниям. Запуск искусственных спутников Земли, впервые осуществленный советскими людьми, со всей убедительностью раскрыл полную несостоятельность указанных религиозных взглядов.

Искусственные небесные тела, созданные человеческими руками, еще раз подтвердили, что нет никакой принципиальной разницы между земным и небесным. Практически доказано, что для полета на небо нужны не религиозные чудеса, а научное познание законов природы. В то же время опыты с животными, посылающимися

в космос на специальных ракетах, и со знаменитой Лайкой, жившей в первом советском спутнике, выявили реальную возможность пребывания в мировом пространстве и человека. Полет людей на Луну, Марс, Венеру — дело самого ближайшего будущего; подготовка к нему осуществляется в соответствии с наметками семилетнего плана развития народного хозяйства СССР. Это значит, что ныне уже не только наука, но и техническая практика не оставляет места для религиозных легенд, связанных с космосом и перспективами его освоения человеком.

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРЕЛЕТА
К БЛИЖАЙШЕЙ ЗВЕЗДЕ
/ ПРОКСИМА ЦЕНТАВРА /

Расстояние
4,27 СВЕТОВЫХ ГОДА
или $4 \cdot 10^{13}$ КМ

РЕАКТИВНЫЙ
САМОЛЕТ

$V = 1000 \text{ КМ/ЧАС}$
 $T = 4600000 \text{ ЛЕТ}$

АТОМНО-ВОДОРОДНЫЙ
ЗВЕЗДОЛЕТ

$V = 20 \div 100 \text{ КМ/СЕК.}$
 $T = 65000 \div 15000 \text{ ЛЕТ}$

ИОННЫЙ ЗВЕЗДОЛЕТ

$V = 100000 \text{ КМ/СЕК.}$
 $T = 13 \text{ ЛЕТ}$

ФОТОННЫЙ
ЗВЕЗДОЛЕТ

$V = 255000 \text{ КМ/СЕК.}$
 $T_{\text{ЗЕМЛЯ}} = 5 \text{ ЛЕТ}$
 $T_{\text{ЗВЕЗДА}} = 2,5 \text{ ЛЕТ}$

ЗЕМЛЯ

ОРБИТА ЗЕМЛИ

9

1959

НАУКА И ЖИЗНЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПРАВДА“

№ 9 СЕНТЯБРЬ 1959
Год издания 26-й

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЖУРНАЛ

ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ
И НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ

НАУКА И ЖИЗНЬ

НОВАЯ СЛАВНАЯ ПОБЕДА СОВЕТСКОЙ НАУКИ И ТЕХНИКИ

В соответствии с программой исследования космического пространства и подготовки к межпланетным полетам 12 сентября 1959 года в СССР осуществлен второй успешный пуск космической ракеты.

14 сентября в 0 часов 02 минуты 24 секунды московского времени советский посланец космических глубин достиг поверхности Луны.

В ознаменование этого выдающегося события на поверхность Луны доставлены вымпелы с изображением герба Советского Союза и надписью: «Союз Советских Социалистических Республик. Сентябрь, 1959 год.».

Новая победа советской науки и техники послужит делу укрепления мира во всем мире, развитию дружественных отношений между всеми народами.

Слава советским ученым, конструкторам, инженерам, техникам, рабочим, прославляющим своим трудом нашу великую социалистическую Родину, идущую под мудрым руководством Ленинской партии к новым победам в строительстве коммунизма!

Самолет-РАКЕТА

В. А. ПАРФЕНОВ,
кандидат технических наук.

ЧЕЛОВЕК пока не поднимался выше 40 километров над Землей даже в абсолютно герметической кабине. Каждый поный километр высоты аэродинамическому летательному аппарату дается нелегко. Ведь выше 30 километров находится всего один процент атмосферы. Если у Земли каждый кубометр воздуха весит 1,5 килограмма, то на 80-километровой высоте — меньше двух миллиграммов.

В столь разреженном воздухе крылья самолета не встречают опоры. Здесь невозможна и работа воздушно-реактивных двигателей.

Воздушная зона для полетов крылатых летательных аппаратов ограничена, как известно, определенным диапазоном скоростей и высот. На огромных высотах они не найдут себе должной опоры и не смогут летать из-за недостаточности скоростного напора. На малых высотах, в плотной атмосфере, высокоскоростные летательные аппараты подвергнутся недопустимо сильному аэродинамическому нагреву.

Только на больших высотах (там, где имеются лишь следы атмосферы) и при достижении скорости около 8 километров в секунду центробежная сила становится равной весу летательного аппарата, и он превращается в спутник планеты.

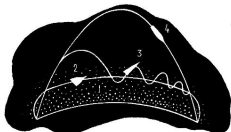
Но чтобы вывести летательный аппарат в верхние слои атмосферы, необходимы двигатели, способные работать в безвоздушном пространстве. Такие двигатели называются ракетными.

ТРИ ДОРОГИ НА БОЛЬШИЕ ВЫСОТЫ

Первой из летательных аппаратов вышла за атмосферу бескрылая баллистическая ракета. Траектория ее представляет собой огромную дугу, уходящую своей вершиной в космос, а концами опирающуюся в места старта и финиша на Земле. Но баллистические ракеты не способны использовать атмосферу Земли для планирующего полета и изменения курса. Их путь рассчитывается заранее.

Но есть и другие пути в космос. По свидетельству американского журнала «Эйрлайн», к настоящему времени, кроме ракет, известно более 250 проектов летательных аппаратов, предназначенных для полетов в верхних слоях атмосферы. Среди них большое число планирующих ракетных самолетов. В отличие от баллистической ракеты они будут иметь крылья, которые позволят при обратном входе в атмосферу опираться на воздух, менять курс, существенно увеличивать дальность полета и резко снижать скорость перед финишем.

Во время планирующего полета переход кинетической энергии самолета в тепловую будет совер-



Траектории полета в атмосфере (1): планирующего ракетного самолета (2), ракетизирующего ракетного самолета (3) и баллистической ракеты (4).

шаться постепенно, и поэтому почти все образующееся тепло может быть излучено в пространство. Расчеты показывают, что температура поверхности такого аппарата достигает 870 градусов.

Более сложным будет полет ракетизирующего ракетного самолета. Траектория его движения включит такие фазы ракетизирования, во время которых аппарат будет входить в атмосферу, приобретать определенную подъемную силу и затем снова выбрасываться из атмосферы. При первом же пикировании (это займет примерно 20 секунд) этот самолет получит деструктивное ускорение и сильно разогреется — до 2500 градусов, а это потребует сложной и тяжелой системы охлаждения, сводящей на нет преимущества подобного полета перед баллистическим.

НЕОБЫЧНАЯ ФОРМА САМОЛЕТА

При огромных скоростях полета (10—12 тысяч км/час) взаимное влияние крыльев и фюзеляжа становится настолько существенным, что конструкторам придется отойти от привычных форм, присущих современным самолетам.

Ученые-аэродинамики нашли, что ударные волны, возникающие впереди летательного аппарата, можно перераспределить таким образом, что они будут взаимно уничтожать друг друга и сведут к нулю волновое сопротивление. А для этого надо создать необычный по форме аппарат. Максимальная площадь поперечного сечения у будущего планирующего самолета расположится вблизи хвоста, а задний кромок крыла и хвостовая часть будут тупыми и массивными. Ракетный самолет станет похож на четырехгранный штык, обрубленный посередине. Кли-



Так примерно будет выглядеть ракетный самолет с клиновидным крылом и фюзеляжем.

В статье использованы материалы, опубликованные в журналах «Aviation Age», 1958, №24, 2, 3; «Aviation Week», 1958, №26, 17, 22, 24, и «Missiles and Rockets», 1958, №4.

новидный фюзеляж разместится целиком под клиновидным крылом. При таком расположении частей ракетного самолета поле давлений, создаваемое фюзеляжем, будет действовать на всю нижнюю поверхность крыла. От этого возникнет большая подъемная сила даже при нулевом угле атаки крыла.

Но волновое сопротивление можно уменьшить и при помощи вспомогательных отражающих поверхностей, укрепленных на самолете. Достаточно, например, под крылом ракетного самолета на выдвижных пиллонах установить небольшую пластину — дополнительное маленькое крыло. Оно создаст добавочное давление под основным крылом и тем самым увеличит его подъемную силу.

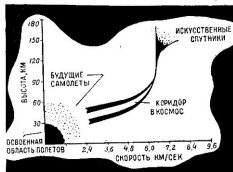


В некоторых проектах ракетных самолетов отражающие поверхности предлагается ставить не только под крылом, но и выше крыла.

ПРОБЛЕМА ВОЗВРАЩЕНИЯ НА ЗЕМЛЮ

Представим себе первый полет ракетного самолета.

...Последовательно включаются двигатели ракетной тележки для разгона самолета на ракетодроме.



Воздушная зона для полетов современных летательных аппаратов.

Ускорение все плотнее прижимает летчика к наклонному креслу. Вот уже самолет готов к отрыву от земли, и в это мгновение включаются ракетные двигатели. Раздается мощный грохот. Стремительно растет высота — 15 тысяч метров, 30 тысяч метров, 60 тысяч метров. На приборе скорости — 20 тысяч километров в час. Вдруг шум двигателя умолкает, и внезапно наступает тишина. В иллюминаторах видны очертания материков, океанов. Наступает период невесомости...

Электронные автоматы приборного отсека переводят самолет в планирование. Чтобы изменить на-

правление полета, летчик выключает ракетные двигатели, расположенные на крыльях.

Постепенно уменьшаются скорость и высота полета, растет температура нагретая конструкция...

Неужели при снижении самолет стартует, подобно спутнику?

Если бы ракетный летательный аппарат возвращался из Космоса на Землю по пологой траектории, то благополучная посадка его потребовала бы почти полного облета земного шара. В последние годы теоретически исследованы спиральные траектории снижения на посадку. Они сократят время нахождения на посадку и уменьшат нагрев аппарата.

Кроме выбора оптимальной траектории снижения, придется уменьшить скорость самолета путем запуска ракетного двигателя, создающего при работе обратную тягу. Кроме того, для отвода тепла от обшивки потребуется покрывать внешнюю поверхность самолета слоем керамики или пластмассы, испаряющейся или плавящейся при температуре около 500 градусов.

Однако в борьбе с аэродинамическим нагревом, пожалуй, самым многообещающим является использование достижений новой науки — магнитогидродинамики. Ударные волны, образующиеся возле носков и передних кромок ракетного самолета, будут настолько ионизированы, что на них можно будет воздействовать магнитом. Сильное магнитное поле, по мнению физиков, отодвигает волны вперед от передних частей конструкции самолета и тем самым предохранит конструкцию от перегрева. Но для осуществления этой заманчивой идеи ученым потребуется еще поставить немало опытов.

Прогресс летательных аппаратов в ближайшие десятилетия, по взглядам зарубежных авиационных ученых, будет определяться успехами в совершенствовании ракетных двигателей, авиационной автоматики, развитием аэродинамики сверхвысоких скоростей полета.

ВРАЩАЮЩИЙСЯ ПАРАШЮТ

Вращающийся парашют с куполом из четырех несущих плоскостей значительно уменьшает опасность при приземлении.

Испытания, проведенные американскими фирмами «Пионер парашют КС» и «Райанс Мануфак-

тур», показали, что рывок при раскрытии вращающегося парашюта значительно смягчается, так как с воздухом соприкасается в этом случае значительно меньшая поверхность. Таким образом, парашют почти не создает качки или скольжения. Люди и грузы опускаются при помощи такого парашюта вертикально, без мая-

никообразного раскачивания и с большой точностью приземления. Вращающийся парашют значительно легче и имеет меньший объем, чем обычный. Время приземления остается прежним, тогда как общая площадь купола в несколько раз меньше. К тому же вращающийся парашют складывается гораздо быстрее и проще.

10

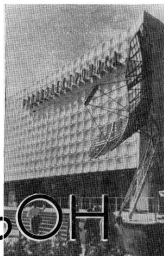
1959

НАУКА И ЖИЗНЬ

ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПРАВДА“



Что может быть общего между музыкой и рыбной ловлей, радиоастрономией и автоматизацией производства, геолого-поисковыми работами и полетом искусственной планеты? Казалось бы, такая постановка вопроса нелепа. Но побывайте в одном из самых интересных павильонов ВДНХ, который называется «Радиоэлектроника» и который можно было бы назвать «Волшебный», и вы убедитесь, что в наше время десятки и сотни самых различных и отдаленных друг от друга областей человеческой деятельности неосознанно сближаются между собой. «Визитниками» здесь являются радиоэлектронные устройства и приборы, которые проникли уже почти во все отрасли науки, техники, народного хозяйства, медицины и даже... искусства! Вот и получается, что без помощи специалистов по радиоэлектронике все чаще не могут обойтись не только ученые и инженеры, но и разведчики земных недр, врачи, музыканты и представители многих других профессий.



Волшебный ПАВИЛЬОН



Е. ТИХОНОВ

Фото Н. Егорова.

Сейчас, после XXI съезда и июньского Пленума ЦК КПСС, каждому ясно, что комплексная механизация и автоматизация производственных процессов — решающее средство создания техники коммунизма, важнейшее ее звено. Но мало кто знает, что каких-нибудь пятнадцать лет назад у нас еще не было научно-технических решений, которые позволили бы полностью автоматизировать любую физическую работу, целые цеха, заводы и производства, ряд операций умственного труда. Очень многое представлялось здесь совершенно нелепым или вообще неосуществимым. А та автоматика, которая применялась или которую считали возможным применить, нередко была громоздкой, малозффективной, экономически невыгодной. Ныне эти трудности и «нерешенные» проблемы в основном позади. На вооружении строителей коммунизма появилась кибернетика. И вот уже сотни тысяч людей приступили к выполнению заданий семилетки, связанных с разработкой и широким внедрением «умных» кибернетических электронных машин, которые несут с собой революционный переворот буквально во все области техники, производства, культуры и быта.

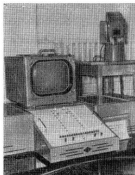
Перед нами несколько ничем внешне не примечательных металлических ящиков разных размеров. Трудно поверить, что это и есть нашумевшие кибернетические устройства. Однако прислушайтесь и объяснениям экскурсовода, и вы узнаете, что каждый такой ящик помогает намного повышать производительность труда, экономить ежегодно миллионы и десятки миллионов рублей, быстро выполнять самые разнообразные, но одинаково сложные задачи. Вот прибор «ВРР-2а» (1). Он определяет наилучшие режимы резания на токарных, фрезерных, сверлильных станках. При этом «умная» машина учитывает все возможности данного станка и применяемого на нем режущего инструмента. Сколько требовалось раньше



2

сделать ошибок и испытать неудач, сколько осуществлять поисков и провести опытных ночей, чтобы напасть на лучшее решение! А теперь поиск его занимает несколько часов спокойной работы!

Еще «умнее» машины типа «МН», в частности «МН-10» (2). Их применяют для разработки систем автоматического регулирования производственных процессов. Они могут помочь при вычислении орбиты искусственного спутника Земли или момента восточной космической ракеты с Луной, при исследовании деятельности человеческого сердца, при... Всего не перечекаешь! Кибернетические машины справляются с самыми различными обязанностями, потому что умеют миллионносо считать, решать сложнейшие уравнения, запоминать многочисленные задания, не повторять зад сделанных ошибок. И если сейчас кибернетические устройства осуществляют по несколько десятков тысяч вычислительных или логических операций в секунду, то ученые уже думают над машинами, у которых эта цифра поднимается до миллионов. При самой совершенной автоматизации производства для чело-



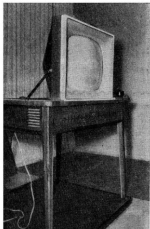
3



4

вена в ряде случаев все же остается необходимым самому наблюдать за работой агрегатов и механизмов, за ходом технологических процессов. Ну, а если объекты наблюдения расположены далеко друг от друга? Или нужно быстро перейти от осмотра одного участка к осмотру другого? Или, наоборот, приблизиться к объекту нельзя, потому что это опасно для здоровья и жизни? Тогда на выручку опять приходит радиоэлектроника. В павильоне демонстрируются специальные телевизионные устройства, которые все чаще применяются не только на заводах и фабриках, но и на транспорте, в сельском хозяйстве, в медицинской практике. Например, «ДТУ» — диспетчерская телевизионная установка (3) — позволяет дежурному инженеру или диспетчеру наблюдать за работой восемнадцати различных производственных участков. Она вполне подходит для нужд железнодорожников и для обслуживания ирригационных систем. А неподалеку можно посмотреть на намеру для подвода. Этого телевидения, которая работает на глубинах до 100 метров. Ее значение неопределимо для рыболовецких судов, уходящих далеко в океан в поисках косяков рыбы.

Телевидение в народном хозяйстве — это одно из решений проблемы передачи информации, проблемы, становящейся с каждым



5



6



7



8

В 1958 году советская радиоэлектронная аппаратура получила 25 премий на Всемирной выставке в Брюсселе. Среди них 6 высших премий «Гран-при», 8 золотых медалей, 5 серебряных медалей и 6 почетных дипломов. Советские ученые, инженеры и техники являются достойными продолжателями гениального изобретателя радио А. С. Попова.

днем все более актуальной. Ведь без связи не может существовать не только производство, но и вообще цивилизация. А сколько-нибудь совершенная передача информации уже невозможна без радиоэлектроники. Поэтому прогресс в технике связи ныне неотделим от развития соответствующих радиоэлектронных устройств. Демонстрация этого в павильоне более чем достаточно. Экскурсовод дергает в руках по виду обыкновенную телефонную трубку. В ней смонтированы микрофон, телефон и приемно-передающая радиоустановка. Вместе с питанием, которого хватает на целый сезон, все это весит 3 килограмма; дальность связи обеспечивается в 30 километров. Лучшего подарка для геологических, географических и многих иных экспедиций не придумаешь! А рядом стоит «ФТА-П» — фототелеграфный аппарат для приема карт, метеосводок и других изображений (4). Это устройство «мгновенно» принимает 120 строк текста. Изображение размером 220×300 миллиметров передается и воспроизводится за 12,5 минуты!

Щедро представлены в павильоне телевизоры и радиоприемники бытового пользования. Это аппаратура высшего класса. К популярнейшей она найдет путь уже через несколько месяцев: в основном на стендах размещены модели 1960 года. Много телевизоров с большими, почти полуметровыми экранами. А телевизионный приемник «Чемпион» при размерах экрана 460×345 миллиметров имеет совсем небольшую «толщину» и свободно укладывается в «шахматный столик» (5). Таков один из прообразов настенных телевизоров недалекого будущего.

Еще интереснее цветные телевизоры — «Темп-22», «Москва» (6). В последнем изображении просматривается на выносной аниме размером 1200×900 миллиметров. Качество цвета во всех телевизорах превосходное. К этому остается только добавить, что регулирование цветных телепередач в Москве начнется опытно-тактично в 1960 году. Есть в павильоне и «радиомобильный» — «Кристалл-101», «Кристалл-104», «Темп-9» (7). В каждом из них объединены в единый агрегат радиоприемник и телевизор, магнитофон и проигрыватель пластинок. У радиомобильна «Темп-9» магнитофон может осуществлять запись и воспроизведение звука обычного и стереофониче-



9

сное (то есть объемное, примерно как в широкоэкранном кино). Показан подобный магнитофон также в виде отдельной изящной установки (8).

Внимание всех посетителей неизменно привлекают новые музыкальные электронные инструменты «Эквидин В-9» (одноголосный) и «Эквидин В-10» (двуголосный) (9). Они имеют клавиатуру и гриф и способны давать от 160 до 330 комбинаций звуковых тембров. Вы можете исполнить на таком инструменте музыкальную пьесу для виолончели или сансофона, скрипки или трубы, гавайской гитары или барабана, можете вызвать совершенно новые звучания. Перспективы, открываемые эквидинами (как и вообще электронными инструментами) в исполнительском искусстве, трудно переоценить. Большой симфонический оркестр, занимающий много десятков человек, смогут заменить всего 10—15 исполнителей. А новая богатейшая звуковая палитра оставит довольным самого взыскательного композитора.

Сотни интереснейших экспонатов расположены в павильоне «Радиоэлектроника». Но и они далеко не полностью отражают развитие этой отрасли науки и техники в нашей

стране. Некоторое представление о разнообразии изготовляющихся радиоэлектронных средств дают стенды, где показаны электронные лампы разных назначений — от крошечных карандашных для радиосвязи, телевидения и радиолокации до полуметровых гигантов для преобразования и передачи электрического тока высокого напряжения (10). Одни только рентгеновские трубки применяются для фотографирования быстро движущихся тел (до 4 миллиметров в секунду), для обнаружения землетрясений, для анализа строения металлов, керамики, излучения, глюкозы, пеницилина и т. п., в геологоразведке, радиационной химии, медицине и многих иных отраслях. А сколько у нас выпускают типов других ламп!

Сейчас на развитие нашей радиоэлектроники правительство направляет большие средства. Свой новый взлет она начала хорошо 25 премий получила советская радиоэлектронная аппаратура на Всемирной выставке в Брюсселе. Но это только аванс. Из года в год в волшебном павильоне ВДНХ будут демонстрироваться все более удивительные экспонаты, а сегодняшнее чудо радиоэлектроники скоро станут буднями эпохи строящегося коммунизма.



10

Входя в павильон «Радиоэлектроника», посетитель непременно обратит внимание на макет будущей башни большого Московского телецентра. По высоте — 500 метров — ее неслыханно ни одно сооружение в мире. Такая башня обеспечит высокочастотный прием телепередач на больших расстояниях. Для широких площадей позволит многочисленным экскурсантам любоваться замечательной панорамой столицы.

НОВАЯ КНИГА

Лаура ФЕРМИ. АТОМЫ У НАС ДОМА. Издательство иностранной литературы. Москва. 1959. 326 стр.

В разгар второй мировой войны в страшищем секретности небольшом группе ученых, бежавших из Европы от фашистского режима, велась работа над созданием атомного реактора, а затем и атомной бомбы. Это был подлинный заговор физиков против фашизма. Они должны были опередить физиков фюрера, и они этого добились. Первый атомный реактор был построен на спортивной площадке Чикагского университета, под трибунами футбольного стадиона. Теперь перед этим зданием часто останавли-



ваются автобусы с туристами, и гиды обращают внимание на надпись: «Здесь 2 декабря 1942 года человек впервые осуществил самоподдерживающуюся цепную реакцию

и этим положил начало овладению освобожденной ядерной энергией».

Группой ученых, которые заставили атом подчиниться их воле и бесперебойно отдавать скрытую в нем энергию, руководил один из крупнейших естествоиспытателей современности, итальянский физик Энрико Ферми. «Книга эта, — пишет ее автор, жена и друг ученого Лаура Ферми, — история нашей с ним жизни, той работы, которая позволила осуществить опыты на нурте, событий, которые произошли до и после этого». Межузры знакомят читателя с возникновением и становлением плодотворной школы физиков в Италии, центром

которой был Энрико Ферми, позволяют проследить весь нелегальный путь ученого, насыщенный упорными исследованиями и большими научными победами. Однако, как справедливо отмечается в предисловии, многие факты и события в книге освещены субъективно, ряд оценок и мнений не точен. Мрачные годы максимализма наложили на нее свой отпечаток. Прочитав эту книгу, мы еще раз имеем возможность на конкретном примере убедиться в иллюзорности буржуазной «демократии», понять сложность положения интеллигенции, опутанной паутиной клеветы и дезинформации продажной буржуазной прессы.

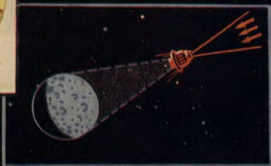
12

1959

НАУКА
И
ЖИЗНЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПРАВДА“





В. А. БРОНШТЭН,
заместитель председателя Московского отделения Всесоюзного астрономического геофизического общества.

Рис. Г. Аннеркова.

1 АВГУСТА 1877 года американский астроном Асаф Холл, наблюдая Марс в 26-дюймовый рефрактор Вашингтонской обсерватории, увидел около яркого диска планеты слабую звездочку, не обозначенную на карте. Через шесть дней он обнаружил другую «лишнюю» звездочку и установил, что обе они движутся вокруг планеты. Так были открыты два спутника Марса, получившие названия Фобос (Страх) и Деймос (Ужас), по имени мифологических героев — сыновей римского бога войны Марса.

Это событие не явилось неожиданным. О существовании у Марса спутников догадывался еще Джонатан Свифт, описавший в «Путешествиях Гулливера» открытие астронома Лалуты двух крошечных спутников Марса, орбиты которых удивительно близко совпадали с орбитами Фобоса и Деймоса. Конечно, то была простая догадка, основанная скорее всего на том, что у Земли в то время был известен один спутник, а у Юпитера — четыре. Число числа спутников образовали геометрическую прогрессию, нужно было, чтобы у Марса имелись два спутника. О спутниках Марса писал и Вольтер.

Спутниками Марса интересовались не только пи-

сатели, но и астрономы. Безуспешные поиски их производили Киндерман, д'Арре, Медлер. И вот на конец они были открыты Холлом.

Нет ничего удивительного в том, что спутники нашего ближайшего соседа в планетной системе — Марса — были открыты позже, чем 4 ярких спутника Юпитера, 8 спутников Сатурна, 4 спутника Урана и один спутник Нептуна. Дело здесь не только в их слабом блеске: ведь из 17 открытых ранее спутников планет 8 были слабее Фобоса и 5 — слабее Деймоса. Главная трудность их наблюдения — близость к Марсу. Ведь Фобос отстоит от поверхности Марса менее чем на полтора диаметра самой планеты, а Деймос — на три с половиной ее диаметра. Яркий диск Марса мешает наблюдать столь слабые спутники. Достаточно сказать, что Фобос в 120 раз а Деймос в 600 раз слабее самых слабых звезд. Их блеск соответствует 11,5 и 13 звездным величинам

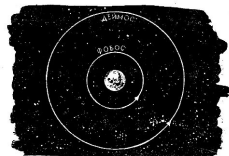
СПУТНИКИ-КРОШКИ

Каковы размеры спутников Марса? Ни тот, ни другой из них даже в самые мощные телескопы не имеет видимого диска; они представляются светящимися точками, как звезды. Оценку их размеров можно сделать по блеску. Если предположить, что они отдают солнечный свет, как сам Марс, то соотношение блеска спутника и планеты будет равно отношению их видимой поверхности или квадрату отношения диаметров. Такая оценка дает для диаметра Фобоса 16 км и для диаметра Деймоса — 8 км. Это самые маленькие спутники планет.

Но не это обстоятельство привлекало внимание ученых к системе Марса. Выяснилось, что ближайший из спутников Марса — Фобос — обращается вокруг планеты втрое быстрее, чем она сама совершает оборот вокруг своей оси. «Сутки» Марса равны 24 часам 37 минутам.

Между тем Фобос, находящийся на расстоянии 9 376 км от центра Марса и в 6 000 км от его поверхности, совершает один оборот вокруг планеты за 7 часов 39 минут. Расстояние Деймоса от центра Марса и его период обращения равны соответственно 23 500 км и 30 часам 18 минутам.

Быстрое движение Фобоса — результат его близости к планете. На основании третьего закона Кепле-



Спутники Марса настолько близки к планете, что ближайший из них успевает сделать полный оборот за 7 часов 39 минут.

ра периоды обращения у более близких спутников должны быть короче. Но самое интересное заключается в том, что для наблюдателя, расположенного на Марсе, Фобос будет подходить на западе и заходить на востоке. До запуска советских искусственных спутников Земли это был единственный в своем роде случай в солнечной системе.

Но наши искусственные спутники запускались с Земли, и им придавалась определенная скорость за счет тяги ракетных двигателей. А как мог естественный спутник (Фобос) получить при своем образовании большую угловую скорость, чем сама планета? Этот вопрос сразу же заставил придуматься космогонистов.

Но, может быть, Фобос и Деймос не всегда были спутниками Марса? Может быть, это астероиды, захваченные планетой?

Как известно, астероиды, или малые планеты, обращаются вокруг Солнца между орбитами Марса и Юпитера. Некоторые из них могут подходить очень близко к Марсу. Всего известно более 1 600 астероидов, причем крупнейшие из них имеют диаметры в сотни километров, но большинство гораздо меньше, до одного километра в диаметре. Размеры Фобоса и Деймоса типичны для астероидов.

Многие ученые полагают, что шесть внешних спутников Юпитера являются захваченными астероидами. По своим размерам они немалыми превосходят Фобос и Деймос.

Но для Фобоса и Деймоса такое объяснение не годится. Их орбиты лежат почти точно в плоскости экватора Марса, и если для одного спутника это можно было бы объяснить совпадением, то для двух это уже совершенно невероятно. Совпадение плоскостей их орбит и экватора планеты — явление не случайного происхождения.

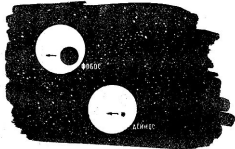
ФОБОС УСКОРЯЕТ СВОЙ БЕГ

В 1945 году обнаружилось новое загадочное явление. Американский ученый Шарплесс, обработав свои наблюдения Фобоса и сравнив их с очень точными наблюдениями, выполненными за полвека до него пулковским астрономом Германом Струве (внуком основателя Пулковской обсерватории В. Я. Струве), установил, что в движении Фобоса наблюдается вековое ускорение. Правда, оно не велико, но в любое время: за 30 лет Фобос оказался на своей орбите на 5 градусов вперед того места, где бы он находился, если бы никакого ускорения не было. Период обращения Фобоса за тот же срок уменьшился на ничтожную величину — на 0,01 секунды. Но так как за полвека Фобос делает около 57 000 оборотов вокруг Марса, эти сотые доли секунды складывались, и привели к тому «забеганию вперед», которое было найдено при наблюдениях.

Как можно было объяснить это странное явление? Науке известны две причины, которые могли бы его



Ускорение Фобоса привело к смещению многих зарубежных астрономов.



На небе Марса его спутники будут казаться столь малыми, что, проходя перед диском Солнца, они не смогут вызвать солнечного затмения.

вызывать. Первая — это действие сопротивляющейся среды, и вторая — приливное торможение.

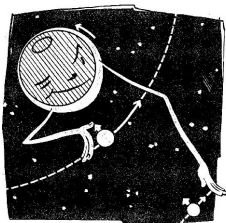
УСКОРЕНИЕ ЗА СЧЕТ... ТОРМОЖЕНИЯ

Если спутник движется вокруг планеты не в пустом пространстве, а в какой-то среде (например, в атмосфере планеты, в облаке межпланетного газа или пыли), то эта среда будет замедлять, тормозить движение спутника. Потери скорости заставят спутник приблизиться к планете. Но на более близком расстоянии притяжение планеты, в свою очередь, заставит спутник двигаться быстрее. Получается интересное парадокс: в результате торможения в сопротивляющейся среде спутник ускоряется.

Такое явление стало теперь хорошо известно благодаря запуску советских, а затем и американских искусственных спутников Земли. Хотя они летают в очень высоких, разреженных слоях атмосферы, все же медленно, но верно они приближаются к Земле и ускоряют свое движение, пока не войдут в плотные слои земной атмосферы и не испарятся от сильного нагрева при трении о воздух.

Но Фобос движется на расстоянии в 6 000 километров от поверхности Марса. Разве на таком расстоянии могут оказаться слои марсианской атмосферы? Ведь граница земной атмосферы, по данным советских искусственных спутников, лежит на высоте 2—3 тысяч километров. А марсианская атмосфера, как хорошо известно, в 10—12 раз разреженнее земной.

И тут мы встречаемся с новой неожиданностью. Плотность атмосферы Марса убывает с высотой медленнее, чем плотность атмосферы Земли, поскольку сила тяжести на его поверхности в 2 с



Действие приливов должно ускорять Фобос, обгоняющий вращение планеты, и тормозить «отстающий» Деймос.

плотности раза меньше, чем на нашей планете. В результате на высоте 28 километров плотности обеих атмосфер уравниваются, а выше марсианская атмосфера становится плотнее земной. На высоте 100 километров она плотнее земной уже в 500 раз, а на высоте 140 километров — в 10 000 раз! Поэтому вполне возможно, что на высоте 6 000 километров еще имеются следы марсианской атмосферы.

БЫВАЮТ ЛИ НА МАРСЕ ПРИЛИВЫ?

Однако есть еще и вторая возможная причина ускорения Фобоса. Это приливы, вызываемые им на Марсе. Хорошо известно, что приливы в земных океанах и морях объясняются в основном действием Луны. Менее мощные приливы вызываются Солнцем. Дело в том, что приливное ускорение, производимое частями воды над ее «нормальным» уровнем, представляет собой, по существу, разность ускорений, сообщаемых Луной Земле и частям воды. Эта разность наибольшая на линии Земли — Луна, и если бы Земля была обращена к Луне всегда одной стороной (как Луна к Земле), приливные горбы располагались бы по этой линии.

Но в природе все гораздо сложнее. Из-за быстрого вращения нашей планеты приливные горбы увлекаются в сторону ее вращения и не находятся на линии Земли — Луна. Притяжение этих горбов Луной стремится замедлить вращение Земли, а действие приливных горбов на Луну приводит к очень медленному удалению ее от нашей планеты и замедлению обращения вокруг нее.

Иная картина должна наблюдаться у Фобоса. Поскольку он движется вокруг Марса втрое быстрее, чем сам Марс вокруг своей оси, приливы, сообщаемые им планете, должны не замедлять, а, наоборот, ускорять ее вращение. Значит, Фобос под действием им же вызванных приливов должен не удаляться от Марса (как Луна), а приближаться к нему.

Если бы на Марсе были обширные океаны, как на

Земле, приливы, создаваемые Фобосом, были бы там примерно в 30 раз меньше, чем лунные приливы на Земле. Но Марс лишен океанов и морей. Возможны ли там приливы?

Да, они возможны. И на Земле приливы бывают не только в океанах, но и в твердой земной коре — благодаря ее эластичности. Сами того не замечая, мы дважды в сутки пассивно приподнимаемся и дважды опускаемся в пределах 30—40 сантиметров. Именно такие приливы в коре Марса могли, казалось бы, вызвать наблюдаемое ускорение Фобоса.

В 1954 году американские ученые Уитли и Керр рассмотрели обе возможные причины странного «поведения» Фобоса. Они подсчитали, что если причиной его приближения к Марсу является сопротивляющаяся среда, то ее плотность должна равняться примерно $3 \cdot 10^{-16}$ г/см³, в то время как плотность межпланетного газа составляет лишь 10^{-22} г/см³, то есть в 300 000 раз меньше. Кроме того, если эта среда не связана с атмосферой Марса, а представляет собой, допустим, облако межпланетной пыли, то она оказывала бы такое же действие и на другой спутник — Деймос. Но Деймос не ускоряет, а, скорее, замедляет свое движение.

Применяя к спутникам Марса теория приливов, развитая известным астрономом и геофизиком Джефрисом, даю, наоборот, хорошее согласие для Деймоса, но не смогла объяснить движения Фобоса. Однако недавно Н. Н. Парийский в Москве показал, что и для Фобоса можно получить наблюдаемое ускорение, если допустить весьма малые приливы в твердой оболочке Марса, которые вследствие вязкости немного отстали от движения спутника.

«МОДЕЛИ» ШКЛОВСКОГО

Тем не менее этот вопрос был заново рассмотрен советским ученым доктором физико-математических наук профессором И. С. Шкловским. Он решил прежде всего уточнить: не могла ли бы вызвать ускорение движения Фобоса атмосфера Марса? Для этого он использовал оценку необходимой плотности сопротивляющейся среды, полученную Уитлином и Керром ($3 \cdot 10^{-16}$ г/см³). По данным современной астрономии, атмосфера Марса состоит в основном из азота с незначительными примесями углекислого газа и, вероятно, аргона. Зная отсюда ее средний молекулярный вес, можно найти, что на высоте 6 000 километров над поверхностью Марса должно быть 10^7 молекул на один кубический сантиметр. Из этого значения И. С. Шкловский и стал исходить в дальнейших расчетах.

Теория строения атмосферы позволяет рассчитать ход ее плотности с высотой (так называемую модель атмосферы), если даны: температура на различных высотах, молекулярный вес газа, ускорение силы тяжести и плотность на некоторой высоте, которая считается исходной.

Приняв за исходную высоту 6 000 километров, И. С. Шкловский начал строить сразу три модели марсианской атмосферы, соответствующие трем различным значениям температуры: 500, 1 000 и 1 500 градусов абсолютной шкалы. Пусть не смущают читателей столь высокие значения температуры — исследованиями ученых слоев земной атмосферы с помощью спутников и ракет показали еще более высокие температуры и определенный рост их с высотой. Разогрев верхних, разреженных слоев атмосферы вызывается действием коротковолновых лучей Солнца (ультрафиолетовых и рентгеновских), а также космических лучей. Изменяется, возможно, и другие источники этого разогрева.

Конечно, при такой высокой степени разреженности тело, находящееся в этих слоях, не будет ощущать никакого-либо заметного потока тела, но скорости молекул, определяющие понятие температуры, будут очень велики.

Итак, И. С. Шкловский приступил к построению своих «модельной атмосферы» «сверху вниз», начав, так сказать, с «краски» и постепенно приближаясь к «фундаменту» — к поверхности Марса. Важно было выяснить, сомнется ли кривая плотности марсианской атмосферы, полученная хотя бы по одной из этих моделей, с кривой, построенной «снизу вверх» на основании астрономических данных о ее плотности у поверхности планеты.

Все три кривые, как и следовало ожидать, сильно разошлись между собой. Для высот в 500 км число молекул в одном кубическом сантиметре составляло 1.10^{14} при температуре 500 градусов, 4.10^{14} при температуре в 1000 градусов и 8.10^{14} при температуре 1500 градусов.

Кривая плотности, выведенная «снизу», для той же высоты дает примерно 10^9 молекул в 1 см^3 . С некоторыми натяжками ее можно было бы «соединить» с кривой И. С. Шкловского для температуры в 1500°.

Но тут возникает новое затруднение. При такой высокой температуре молекулы будут быстро ускользать, покидая атмосферу Марса, и в весьма короткое (по астрономическим масштабам) сроки она вся бы разлетелась. Это застало И. С. Шкловского отказаться от мысли объяснить движение Фобоса действием марсианской атмосферы, которая, по-видимому, не достигает на высоте 6000 км той плотности, которая нужна, чтобы вызвать это явление.

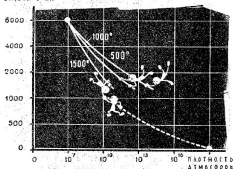
Мы уже говорили, что если обращение спутника происходит быстрее, чем вращение планеты вокруг ее оси, то приливы будут ускорять его движение, если же оно происходит медленнее, — наоборот, замедлять. Но существует и такая зона, где период обращения спутника равен периоду вращения самого Марса. Она отстоит от центра Марса в 2,17 раза дальше по сравнению с нынешним расстоянием Фобоса.

И. С. Шкловский проследил движение спутника назад, в глубь веков. Оказалось, что около 440 миллионов лет назад Фобос был недалеко от этой зоны. Если бы он был дальше, приливы заставляли бы его удаляться от Марса. Значит, дальше этой зоны он никогда не был и образовался именно там 400—500 миллионов лет назад.

Но ведь сам Марс существует, как и Земля, не менее 4 миллиардов лет. Почему же Фобос в 10 раз моложе Марса?

Рассмотрев еще и возможные влияния электромагнитных взаимодействий (магнитное поле Марса, действие зарядов в его ионосфере), И. С. Шкловский получил от-

высота в км



Можно ли сомкнуть «модели» атмосферы Марса для разных температур с «моделью» нижних слоев его атмосферы? Такой вопрос поставил профессор Шкловский.

рицательный результат. Нет, и таким путем объяснить движение Фобоса нельзя.

Являются ли спутники Марса искусственными?

И тогда профессор Шкловский выдвинул смелую гипотезу. Ведь до сих пор мы предполагали, что Фобос и Деймос имеют ту же отражательную способность и ту же среднюю плотность, что и сам Марс. Тогда легко по их блеску определить их вероятные размеры, а по размерам и плотности — массу. Но непосредственно ни массу, ни размеры обоих спутников никто не определял. А что, если плотность Фобоса во много раз меньше, чем мы считали до сих пор?

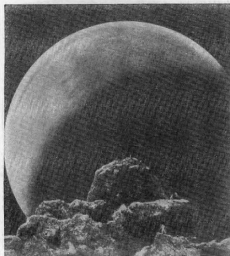
Вот тогда торможение даже в очень разреженной атмосфере могло бы привести к наблюдаемому ускорению в движении Фобоса. Ведь сила атмосферного торможения обратно пропорциональна массе, пряходящейся на единичное поперечное сечение спутника. Известно, что именно благодаря различию этой величины ракеты-носители первого и третьего советских искусственных спутников упали раньше своих спутников (наш третий спутник легает и до сих пор).

Но могут ли существовать естественные тела такой малой плотности, как 0.01 г/см^3 , да еще размером в несколько километров? Очевидно, нет. Но может быть, Фобос полый внутри? Однако полые естественных спутников тоже не бывает. А вдруг оба спутника Марса искусственные?

Здесь профессор Шкловский от строгого научного анализа наблюдаемых фактов переходит в область научной фантазии.



Быть может, Фобос представляет собой искусственную межпланетную станцию...



Ступица на поверхность Марса, люди раскроют все загадки этой планеты.

А впрочем, фантазия ли это? Разве мы, люди, не создали искусственные спутники Земли весом свыше тонны? И ведь это — только начало. Уже имеются проекты создания больших искусственных спутников — городов с населением в 20 000 человек. Конечно, это дело далекого будущего, но в принципе создание таких спутников возможно.

Предположим теперь, говорит И. С. Шкловский, что около 500 миллионов лет назад на Марсе были более благоприятные условия для развития жизни, чем теперь, что там существовали разумные обитатели с высокой степенью развития, что они создали два гигантских искусственных спутника — Фобос и Деймос. Их размеры были не больше 5 и 2 км, поскольку для искусственных спутников можно считать, что поверхность их была зеркальная (вспомните, что

оценка размеров спутников определяется их блеском и отражательной способностью). Масса наибольшего спутника — Фобоса — тогда составит несколько сотен миллионов тонн.

Внутри спутников располагались марсиане, научные приборы для различных исследований, ангары и стартовые площадки для запуска ракет на Марс и на другие планеты: Землю, Венеру.

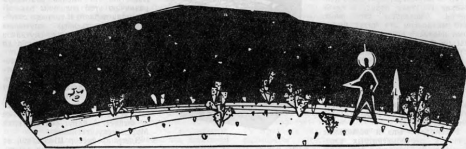
Конечно, всего удобнее было бы создать такие спутники в плоскости марсианского экватора и как раз на том расстоянии, где период обращения спутника равен периоду обращения самого Марса, — на расстоянии 20 300 км от центра Марса.

ЧТО ЖЕ ПРОИЗОШЛО ДАЛЬШЕ?

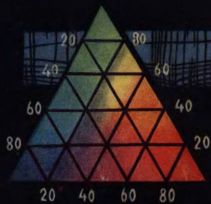
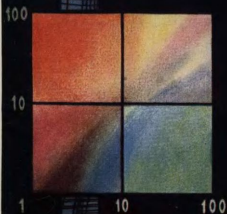
По мнению И. С. Шкловского, неизвестные причины вызвали постепенное вымирание марсиан. Было ли оно вызвано ухудшением природных условий Марса или иными факторами, сказать трудно. Но искусственные спутники остались, и в них, быть может, сохранены памятники марсианской культуры.

Возмущения со стороны Солнца могли вызвать сперва небольшие изменения в положении спутников, вывели их из положения равновесия. Если когда-то на Марсе были океаны, приливы в них также способствовали бы постепенному приближению Фобоса к Марсу и удалению от него Деймоса. Раз начавшись, этот процесс должен был со временем прогрессировать. Атмосфера планеты все более и более ускоряла приближение Фобоса, но на более далекий Деймос ее действие было незаметным. Теперь Фобос доживает последние миллионы лет своего существования.

Но если марсиане были столь высокоразвитыми существами, почему они не прилетели на Землю? Почему, увидя, что условия на Марсе ухудшаются, они не переселились сюда? И. С. Шкловский отвечает и на эти вопросы. Условия, царившие на Земле в тот период, были еще менее благоприятны для марсиан. Ведь тогда на Земле не было крупных наземных животных, в морях плавали панцирные рыбы и титанофоры, на суше росли папоротники и рêuруны. Марсиане могли побывать на Земле и убедиться в ее непригодности для своего существования: в 2,5 раза большая тяжесть, скользящая движения и создававшая огромную нагрузку на кости скелета, слишком плотная и влажная атмосфера — к этому марсиане приспособиться не могли.



...Но, может быть, люди, высадившиеся на Фобосе, увидят и такую картину.

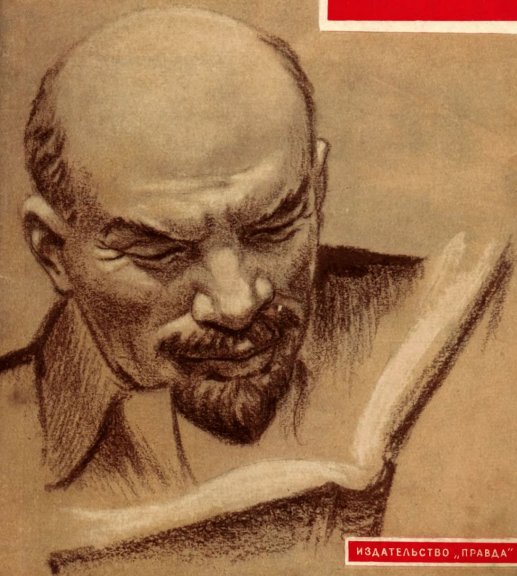


585 595
588 MMK

4

1960

НАУКА
И
ЖИЗНЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПРАВДА“

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПОЛНЯЯ ЗАВЕТЫ ЛЕНИНА

И. Новиков — Решающий этап	3
В. Жилин — Гигант теплоэнергетики	6
А. Борзов — Новые решения	8
П. Щеголев — Вклад энергостроителей	10
П. Непоронный — Основа успеха	14
Г. Жданов — В русле ленинских идей	17
М. Трин — Край, о котором писал Ленин	21
В. Евстигнев — В Горках Ленинских	29

ВЕЛИКИЙ ДРУГ НАУКИ

Из воспоминаний о В. И. Ленине

Ф. Петров — Всегда с нами	35
В. Бонч-Бруевич — Это дело неотложное	38
И. Франц — Теперь я это возьму из себя	40
В. Рейнштейн — О «газете» без бумаги	42
Н. Кибоиский — Незабываемые встречи	44
С. Доброгавов — Последние дни	45

И. Линдер — Любимая игра Ильича	47
Д. Орлова — Гигиена — медицина будущего	53
В. Бронштейн, И. Новиков — Полет к звездам	58

НОВОСТИ НАУКИ И ТЕХНИКИ

В. Наганов — Металл нагревается по программе	63
М. Лысков — Автоматическая линия из 2 станков	68
Р. Григорьев — Летящая платформа	68
А. Иванов — УДС-1	68

Обо всем понемногу	70
--------------------	----

СРЕДИ КНИГ

Л. Щеккина — Изучая великое наследие	73
С. Крылов — Книга о самолетах в полете	74
Вышли из печати	78

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

А. Филиппов — Синтетические красители	77
И. Мудусев — Минеральные воды	78
А. Трубицын — Медицинская косметика	79

НАМ ПИШУТ

Г. Удрис — Микроэлементы против туберкулеза	77
Е. Чернякский — Новая лаборатория	78
Е. Пономарь — Инъекция кислорода	79

На первой странице обложки — портрет Владимира Ильича Ленина (художник П. Зубоченов).
На второй странице обложки — плакат художника В. Шерстобитова.
Вкладыши и статьи: «Новые решения» (рис. М. Симакоса), «1 кат-ч» (рис. М. Удупова), «Полет к звездам» (рис. В. Савостьянова), «Металл нагревается по программе» (рис. В. Рафальского).



В. А. БРОНШТЭН,
И. Д. НОВИКОВ —
члены совета Московского
отделения Всесоюзного
астрономического общества.

ПОЛЕТ К ЗВЕЗДАМ

Рис. А. Листкова
и С. Тардасова.

ДАН СТАРТ первому звездолету, направляющемуся за пределы солнечной системы — к планетной системе звезды Проксима Центавра. Медленно набирая скорость, звездолет переходит с околоземной орбиты на гиперболическую траекторию. Проходит две недели, и он покидает пределы солнечной системы. Скорость звездолета все растет, она уже достигла 250 тыс. км/сек. Моторы выключены. Космический корабль летит по инерции.

Перед астронавтами возникают совершенно необычные картины: все звезды как бы сблизались в одну сторону — туда, куда движется звездолет. Причудливо изменился их цвет, а многие и вовсе перестали быть видны. Вот навел сверхмощный телескоп на одну из ближайших звезд. И что же! Она кажется не шарообразной, а сплюснутой в направлении полета! Так выглядят и другие звезды.

И вот достигнута система Проксима Центавра, проведены ценнейшие научные исследования, звездолет летит обратно. Приближается Солнце, становится различимой простым глазом родная планета.

Наконец путешественники на Земле! Их встречают родные, друзья, знакомые.

— Как долго мы не видели Земли! — восклицает командир корабля. — Прошло более девяти лет!

— А мы вас не видели на чetyре с лишним года больше, чем вы не видели нас, — говорят встречающие.

И никто не удивляется этим словам. Все знают, в чем дело. А знаете ли это вы, читатель?

В КОСМОС — НА ЛУЧАХ СВЕТА

Если бы люди захотели отправиться из Проксима Центавра на

«обычной» межпланетной ракете, для этого потребовались бы сотни тысяч лет. Чтобы совершить межзвездный перелет туда и обратно даже за несколько десятков лет, нужна скорость, близкая к скорости света. Можно ли придать летательному аппарату такую скорость? Да, это возможно с помощью так называемой фотонной ракеты.

В ней вместо газа реактивное ускорение создает поток фотонов — частицы света, которые обладают определенной массой. Они образуются в результате превращения различных элементарных частиц материи. Кроме протонов и электронов, современная физика открыла и другие, редко встречающиеся в природе частицы: позитроны, имеющие массу протона, но заряженный положительно, и антинейтроны, имеющие массу нейтрона, но не заряженный отрицательно. Их называют античастицами. При соединении частиц с такими же античастицами и образуются фотоны.

Технические проблемы, связанные с созданием фотонных ракет, еще не решены. Но предположим, что фотонный двигатель построен и может сообщить ракете скорость, близкую к скорости света. Почему же космонавты, вернувшись из многолетнего путешествия к Проксиму Центавра, в счете времени разошлись с жителями Земли на несколько лет? Причину этого явления раскрывает нам теория относительности.

МОЖНО ЛИ ЛЕТЕТЬ БЫСТРЕЕ СВЕТА?

Известно, что механическое движение относительно. Люди, например, никак не ощущают прямолинейного и равномерного движения поезда, находясь в его каюте. Более того, никакими механическими опытами нельзя обнаружить

это движение. Такие тела, движущиеся прямолинейно и равномерно, принято называть инерциальными системами.

Но изалось, что дело обстоит иначе, когда мы от механики переходим к электродинамике. И теоретически и экспериментально было доказано, что свет, который представляет собой электромагнитные волны, распространяется в пустоте со скоростью 300 000 километров в секунду (км/сек.). Залось, что если наблюдатель будет двигаться навстречу световым лучам со скоростью 30 км/сек., то скорость света относительно него будет 300 030 км/сек., а если он движется в обратном направлении, — то 299 970 км/сек.

Но самые тщательные опыты не подтверждали этого. Установлено, что скорость света совершенно не зависит от прямолинейного и равномерного движения наблюдателя. По отношению к каждому из них она будет равна 300 000 км/сек. Следовательно, ни измерением скорости света, ни каким-либо другим путем нельзя обнаружить прямолинейного и равномерного перемещения тела в пространстве. Можно говорить только об относительном движении тел.

Обобщая все эти результаты, знаменитый физик Альберт Эйнштейн пришел к выводу, что равномерное и прямолинейное движение материальной системы как целого никак не влияет на процессы, протекающие внутри нее. Скорость света в пустоте во всякой инерциальной системе постоянна и является предельной скоростью. Никакое материальное тело не может двигаться быстрее скорости света. Построенная Эйнштейном на основе этих законов специальная теория относительности значительно углубила наши знания о природе пространства и времени и открыла их взаимную связь.

ОБ ОБИТАЕМОСТИ МИРОВ*

А. Е. МАГАРАМ.

Был конец августа 1916 года. Уже прошло некоторое время, как Ленин приехал из Цюриха и снова поселился в Шан, над Лозанной. Я опять стал встречаться с Лениным, так как дом, где мы проинвали в Шан, находились по соседству.

...Однажды я встретился с Лениным в Монтре, где жила в то время Луначарский. Эта встреча произошла в кафе. Вместе с Луначарским сюда пришел еще один товарищ. Мы, четверо, немного еще посидели на террасе этого кафе, а затем направились домой. Товарищи, с которыми пришел Ленин, проводили нас до пристани, и мы сели на курсировавший по Женевскому озеру пассажирский пароход, который направлялся в сторону Лозанны.

После небольших остановок в Кларане и Веве пароход взял курс на самую середину озера. На верхней палубе, где мы сидели, было мало пассажиров. По обеим сторонам озера мерцали в воде отраженные огни берегов, но особенно невыразимо торжественно было небо, на темном бархатном фоне которого ярко сверкали звезды. Я обратил на это внимание Ленина. Он также смотрел на небо и, видимо, о чем-то думал.

— Да,— сказал он после паузы,— удивительный спектакль, которым всегда восхищаешься.

Мы долго сидели молча. Я думал о прочитанных книгах Метерлинка, Фламмариона и др. Находясь под сильным впечатлением той торжественной ночи, я заметил Ленину, что мысль невольно устремляется в Великому Разуму, когда перед глазами в небесном пространстве бесчисленное количество, мириады звезд. Ленин засмеялся и иронически произнес:

— К боженьке!

— Назовите это как хотите, Владимир Ильич. Вы знаете, когда я присутствовал при ваших дискуссиях с Луначарским, Хейфецем и другими, я давно хотел поставить вопрос ребром...

— Ну-с,— сказал, усмехнувшись, Ленин.

— Так вот,— начал я,— человечество открыло такие замечательные законы в математике, физике, хи-

мике, механике и прочее! Ведь эти законы существуют и существуют вне человеческого разума! Не так ли!

— Так,— ответил Ленин.

— Теперь, когда я смотрю на небо, нельзя не удивляться движению этих светил, с точностью которого ни один хронометр сравниться не может. Разве не прав был Спиноза, который говорит: когда предельно прекрасный часовой механизм, я невольно думаю о мастере, сотворившем его.

— Все это несет поповерхности,— ответил Ленин.— Короче говоря, вы хотите сказать, что все было создано боженькой. Хорошо, допустим, что все, что существует, всю вселенную боженька создал N-ое число миллиардов лет тому назад, ну, а что он делал раньше, спал, что ли! Ведь и раньше существовало какое-то абстрактное время. Стало быть, вши судения нелогичны. Материя нетворима: она движется в пространстве и видоизменяется по существующим вечным, великим законам. Человечество постепенно открывает заветы этих законов и, таким образом, без боженьки познает природу.

— Ну, а жизнь? — спросил я.

— И жизнь, при соответствующих условиях, всегда существовала. Вполне допустимо, что на планетах солнечной системы и других местах вселенной существует жизнь и обитают разумные существа. Возможно, что в зависимости от силы тяготения данной планеты, специфической атмосферы и других условий эти разумные существа воспринимают внешний мир другими чувствами, которые значительно отличаются от наших чувств.

Заметьте: до недавнего времени полагали, что жизнь невозможна в глубинах океана, где с огромной силой давит вода. Теперь установлено, что на дне океанов приспособленно живут разные породы рыб и много других разнообразных живых существ. У одних глаза заменяют осязательные органы, другие освещают себе путь органическими светящимися глазами. Как вы видите, жизнь существует даже в таких условиях, при которых она казалась нам совершенно невозможной. Многие нам еще неизвестно, но основательно познать природу можно только диалектическим путем, а боженька тут ни при чем и является лишь преградой к познанию,— закончил Ленин.

* Публикуется впервые. Воспоминания хранятся в фонде недавних русских Института марксизма-ленинизма при ЦК КПСС.

ЧТО ПОКАЗАЛА ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ

Прежде всего эта теория показала, что понятие одновременноности, которое казалось столь простым и очевидным, не имеет абсолютного характера, который ему приписывала классическая физика.

Представим себе ракету, которая движется относительно Земли равномерно и равномерно.

Астронавт, находящийся в середине ракеты, будет считать, что вспышки света в ее хвостовой и носовой частях произошли в один

момент, поскольку он их увидел одновременно. Наблюдатель на Земле, выходясь рядом с проносящимися мимо астронавтом, увидит вспышки также одновременно. Но он сочтет, что в хвостовой части вспышка произошла раньше, так как ракета движется, а во время вспышек хвостовая часть была дальше от земного наблюдателя, чем носовая. Такой же результат получил бы астронавт, если бы вспышки делались не на ракете, а на Земле.

Более того, оказывается, что и длина не абсолютна: она зависит

от относительного движения. Пусть по измерениям нашего астронавта длина ракеты будет равна, скажем, 100 метрам. Но земной наблюдатель, попытавшись одновременно отметить положение ее концов, получит меньшую величину, например 99 метров. Ведь положение носовой части он определит, с точки зрения астронавта, раньше, а хвостовой — позже, когда ракета сдвинется на 1 метр. Сам же наблюдатель считает обе отметки одновременными, поэтому длина летящей ракеты для него окажется меньше.



Такими же относительными являются и интервалы времени. Сравнивая ход часов на Земле и летящей ракете, земной наблюдатель обнаружит, что время на космическом корабле течет медленнее, чем на нашей планете.

Таким образом, длина тела, движущегося с большой скоростью, сокращается в направлении движения. Это сокращение быстро растет с приближением скорости движения к скорости света. В таком же отношении уменьшаются промежутки времени в движущейся системе.

ПУТЕШЕСТВИЕ В БУДУЩЕЕ

Как мы только что убедились, в ракете, летящей с субсветовой скоростью, течение времени, по законам теории относительности, должно замедлиться. Любые часы (пружинные или кварцевые), радиоактивный эталон времени и даже человеческое сердце покажут нам, что за время перелета к Проксиме Центавра и обратно в ракете прошло на 4 года меньше, чем на Земле.

Таково одно из интереснейших следствий теории относительности. Но это не только чисто теоретический вывод. Имеются и практические подтверждения этого невероятного на первый взгляд обстоятельства.

Известно явление распада мезонов — элементарных частиц с массой в 300 раз больше электрона. Наблюдения показали, что у мезонов, образующихся в космических лучах и обладающих большими скоростями,

продолжительность существования возрастает именно так, как предсказывает теория относительности.

Почему же мы не замечаем замедления времени в жизни? Потому что при малых скоростях (сравнительно со скоростью света) разница во времени будет ничтожно мала. Даже на ракете, которая совершит полет по солнечной системе в течение года со средней скоростью 15 км/сек., часы разойдутся с земными лишь на 0,015 секунды. Но если скорость увеличить до 299 900 км/сек., то когда на Земле пройдет 38 лет, на ракете пройдет год. Путешественники, вернувшись из своего недолгого, как им казалось, путешествия, застанут на Земле своих детей пожилыми людьми, а внуков — взрослыми. Сами же они состарятся только на год. Правда, чем ближе скорость движения к скорости света, тем труднее ее достигнуть. Но в принципе такие скорости достижимы. Значит, «путешествие в будущее» действительно возможно.

ВСЕЛЕННАЯ ИЗ ОКНА ЗВЕЗДОЛЕТА

После того, как будет выключен двигатель фотонной ракеты, ее пассажиры не смогут ощутить той огромной скорости, с которой ракета несет их в межзвездном пространстве. Вероятнее всего, астронавты будут наблюдать космическое пространство на экранах телевизоров, заменяющих окна ракеты. На первый взгляд кажется, что астронавты сразу заметят по смещению звезд, как быстро они мчатся в пространстве. Ведь ракета летит с такой скоростью, что за десять минут покрывает расстояние, отделяющее Землю от Солнца. На самом деле даже близкая звезда, находящаяся на расстоянии в один световой год, за три часа полета сместится всего на одну угловую минуту, то есть на величину, едва различимую человеческим глазом.

И все же у астронавтов будет возможность убедиться в своем стремительном полете, не просиживая долгих часов за наблюдениями и не делая кропотливых измерений, а сразу — по виду окружающего ракету звездного неба.

Хорошо известно, что капли дождя, падающие вертикально, при движении поезда будут оставлять на окнах вагонов косые следы. Это происходит потому, что скорость падения капель и скорость движения поезда складываются. Наклон следов от капель будет в сторону движения поезда.

Точно так же лучи света от звезд, падающие на движущуюся Землю, испытывают некоторый наклон, и мы видим звезду смещенной в сторону движения нашей планеты. Это яв-





ление называется аберрацией света. Скорость Земли (30 км/сек.) невелика по сравнению со скоростью света, поэтому и аберрационное смещение звезд незначительно: оно достигает самое большее 20 секунд дуги.

Если ракета движется со скоростью, близкой к скорости света, то астрономы увидят необычную картину. Звезды, которые кажутся нам более или менее равномерно распределенными по всему небосводу, «сбегутся» в ту часть неба, куда движется ракета, и в этом направлении небо будет усеяно ими значительно гуще, чем в противоположном.



Но еще больше повлияет на вид звездного неба другое явление — эффект Доплера. При движении навстречу световым волнам частота их становится больше, то есть свет делается более фиолетовым, а при движении в противоположную сторону свет краснеет. Если лучи падают не вдоль направления движения, а под некоторым углом, то изменение частоты световых волн будет тем меньше, чем ближе этот угол к прямому. Эффект Доплера хорошо изучен астрономами, которые с его помощью определяют скорость удаления или приближения далеких небесных тел.

Если скорость близка к скорости света, на этот эффект накладывается еще следующее явление. Относительно ракеты все звезды движутся практически со скоростью 250 000 км/сек., и, значит, для наших путешественников время на этих звездах течет медленнее. Медленнее колеблются электроны в атомах, а значит, с меньшей частотой излучаются световые волны. Отсюда следует, что даже свет звезд, расположенных в перпендикулярном направлении по отношению к трассе ракеты, окажется покрасневшим.

Общая картина необычного звездного неба, которая откроется перед космическими путешественниками, будет следующая. Сначала они увидят густо усеянную фиолетовыми звездами область вокруг точки, в направлении которой летит ракета. Затем, по мере удаления от этой точки, звезды встречаются на небе все реже. Цвет их меняется от синего до красного, затем их яркость резко уменьшается, и почти на половине неба позади ракеты совсем не видно звезд, за исключением, может быть, самых ярких, которые будут видны в виде слабых красных искорок.

Но еще более удивительные картины откроются перед astronautами,



если они смогут наблюдать в сверхмощные телескопы процессы, происходящие на отдаленных небесных телах.

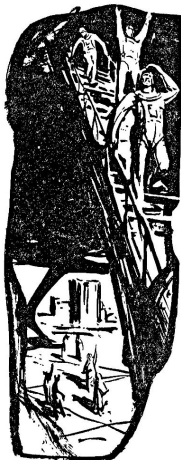
Поскольку звезды движутся относительно ракеты со скоростью 250 000 км/сек., они сожмутся в направлении движения ракеты в 1,8 раза и будут выглядеть не шарами, а эллипсами. Если ось вращения звезды не совпадает с направлением движения ракеты, то, поворачиваясь вокруг оси, звезда будет менять свою форму, как бы «подставляя» под сплющивание разные точки своей поверхности. Если ракета будет пролетать над плоскостью какой-либо планетной системы, то круговые пути планет для астронома будут сплюснутыми, эллиптическими. Планеты тоже превратятся в эллипсы, вращаясь так же странно, как звезды. Все процессы, текущие на небесных телах, замедлятся в 1,8 раза.

Как мы уже знаем, события, одновременные для наблюдателя на Земле, могут оказаться неодновременными для астронавта, летящего на ракете. Возможны даже такие случаи, как перестановка порядка событий во времени. Допустим, что на противоположных друг другу точках поверхности Солнца происходят два извержения протуберанцев, причем земные астрономы видят одно из них на две секунды раньше, чем другое. Но наблюдатель на ракете сочтет, наоборот, что второе извержение произошло раньше первого на две секунды, а вся картина явления для него будет происходить в 1,8 раза медленнее, чем для наблюдателя на Земле. Вспомнив при этом, что изменяется также яркость и цвет этих образований, легко понять, насколько необычные картины смогут увидеть будущие астронавты.

ПАРАДОКС ВРЕМЕНИ

Если астронавт будет изучать события, происходящие на покинутой им Земле, то он убедится, что и там все процессы, в том числе и жизнь людей, текут в 1,8 раза медленнее. Как же так? Кажется бы, что для наблюдателя на ракете процессы на Земле должны течь быстрее по отношению к процессам, текущим на ракете.

Но этого не происходит. Если ракета летит равномерно и прямолинейно относительно Земли, тогда относительно ракеты Земля будет двигаться с той же скоростью в противоположную сторону. Следовательно, наблюдатели на Земле и на ракете полностью равноправны. И хотя для земного наблюдателя время на ракете течет медленнее, для астронавта медленнее будет течь земное время.



Может показаться, что тогда нельзя избежать противоречия. Когда ракета вернется на Землю, кто окажется прожившим меньше времени: космический путешественник или житель Земли?

На самом деле никакого противоречия нет. Просто в наших рассуждениях упущено одно важное обстоятельство. Чтобы вернуться на Землю, астронавты непременно должны включить двигатели ракеты, развернуть ее и направить к Земле. Во время действия двигателей ракета движется ускоренно и не является инерциальной системой. Законы специальной теории относительности в это время для нее неприменимы. Земной наблюдатель не испытывал

никаких ускорений, его система инерциальна все время, и законы специальной теории относительности в ней справедливы, поэтому его выход с тем, что по возвращении межзвездные путешественники окажутся моложе своих сверстников на Земле, правилен.

На ракете же, когда она движется ускоренно, будут действовать законы о бщей теории относительности, которая позволяет рассматривать не только прямолинейное и равномерное движение, но и ускоренное.

Оказывается, на течение времени влияет не только движение тел, но и близость тяготеющих масс. В сильном поле тяготения, то есть там, где потенциал тяготения велик (например на Солнце), время течет медленнее, чем на Земле.

ЛЕТИМ К ПРОКСИМЕ ЦЕНТАВРА

Рассмотрим конкретный пример полета фотонной ракеты к Проксиме Центавра, с которого мы начали наш рассказ. Предположим, что на ракете есть точные часы и мощный передатчик, посылающий сигналы времени на Землю. Наблюдатели на Земле, учтя время распространения радиосигналов от ракеты до Земли, могут следить за течением времени на ракете.

Пусть ракета набирает скорость и тормозится так, что ускорение, которое будет действовать на все предметы внутри ракеты, будет равно ускорению силы тяжести на поверхности Земли. Это наиболее целесообразно с точки зрения удобства экипажа.

Попробуем проследить вместе с наблюдателями на Земле за ходом часов на ракете. Пока ракета наберет скорость, часы на ней будут идти все медленнее и к моменту выключения двигателей на ракете отсчитают на 0,3 года меньше, чем земные часы. Дальше ракета летит по инерции; часы на ней идут для земного наблюдателя в 1,8 раза медленнее, чем его собственные. На участке торможения ракеты ход ее часов для земного наблюдателя будет постепенно ускоряться. Астронавты высаживаются на планете системы Проксима

«Ум человеческий открыл много диковинного в природе и открое еще больше, увеличивая тем свою власть над ней, но это не значит, чтобы природа была созданием нашего ума или абстрактного ума...»

В. И. ЛЕНИН.

Центавра. Пока они исследуют эту систему, их часы идут синхронно с земными часами. Затем астронавты отправляются в обратный путь, и картина изменения хода часов на ракете повторяется в обратном порядке. После возвращения космических путешественников по часам на Земле пройдет 13,5 года, а по часам ракеты — 9,3 года, то есть астронавты отсчитают на 4 с лишним года меньше.

Отправимся теперь вместе с астронавтами в космическое путешествие и мы радиосигналам с Земли будем следить из ракеты за ходом земных часов. Когда ракета движется ускоренно, а ее системе будет действовать сила, вызванная ускорением и эквивалентная силе тяготения. Но там, где потенциал тяготения больше, часы идут медленнее. Разность потенциалов зависит от величины силы и расстояния между точками, причем потенциал увеличивается в ту сторону, куда направлена сила. Сила, действующая на предметы в ракете, противоположна направлению ее ускорения (вспомните, что при отправлении поезда эта сила толкает нас назад). При разгоне ракеты во время вылета эта сила направлена от ракеты к Земле. Следовательно, потенциал этой силы больше в точке расположения земных часов, и часы замедляют свой ход по сравнению с часами на ракете. Но этот эффект незначите-





ден, так как расстояние между отлетающей ракетой и Землей еще невелико. Незначительным поэтому и разность потенциалов и замедление хода часов.

При полете с выключенными двигателями часы на Земле для астронавтов идут медленнее ракетных и к концу этого участка отстают от них на 1,25 года. Наконец, при торможении у Проксимы Центавра сила, вызванная ускорением, имеет направление от Земли к ракете. Потенциал теперь больше в точке, занимаемой ракетными часами, и земные часы идут быстрее ракетных. При этом хотя сила, вызванная ускорением, осталась прежней, но расстояние между часами огромно, а значит, огромна и разность потенциалов и, следовательно, разность хода часов. Для астронавтов часы на Земле начинают так спешить, что очень быстро ликвидируют свое отставание за время предыдущих этапов полета и уходят вперед. Для астронавтов земные часы в это время идут почти в 4 раза быстрее ракетных.

На обратном пути картина хода часов повторяется в обратном порядке.

Итог получается тот же. Когда ракета вернется на Землю, по земным часам пройдет 13,5 года, по ракетным — 9,3 года. Как видим, картина течения времени для астронавтов была совсем иной, чем для жителей Земли, но, тем не менее, никаких противоречий не получается.

К ТУМАННОСТИ АНДРОМЕДЫ

И все-таки, несмотря на всю увлекательность такого путешествия, может показаться, что дальше ближайших соседей Солнца человек все равно полететь не может: на полет, например, к звезде Бетельгейзе и обратно, даже со скоростью 250 000 км/сек., не хватит человеческой жизни.

Значит ли отсюда, что наши потомки не смогут осуществить мечту героев романа И. Ефремова «Туманность Андромеды» и добраться до других галактик? Немецкий физик Э. Зенгер дает на этот вопрос положительный ответ. До туманности Андромеды, находящейся в 1,5 миллиона световых лет от нас, можно, оказывается, долететь за 27 собственных лет.

Для этого нужно, чтобы ракета полетела летела с ускорением, а полету — с торможением. Наибольшая скорость будет тогда достигнута, конечно, на середине пути. И чем больше расстояние до цели путешествия, тем больше будет скорость ракеты к скорости света, а значит, тем больше будет замедление времени на ракете. Собственное время полета будет за-

висеть в этом случае только от расстояния. И вот оказывается, что полет до центра нашей Галактики займет при таком режиме 19,8 собственных года, что соответствует 30 000 земных лет, а полет до туманности Андромеды — 27,2 собственных года, или 1,5 миллиона земных лет. Столько же потребуются и на обратный путь.

Конечно, герои Ефремова не отказываясь бы за 27 собственных или «зависимых» лет добраться до туманности Андромеды. Но мы не учли расхода «горючего» — запасов элементарных частиц. Отношение начальной и конечной массы ракеты составит в этом случае 2,5 триллиона (2,5·10¹²)! Из 2,5 миллиона тонн начальной массы до туманности Андромеды долетит... 1 грамм. А если предположить и обратное возвращение, то это число (2,5 триллиона) надо еще возвести в квадрат. К тому же на Земле за это время пройдет 3 миллиона лет...

Есть ли смысл отправляться в такой полет? На это ответит будущее.

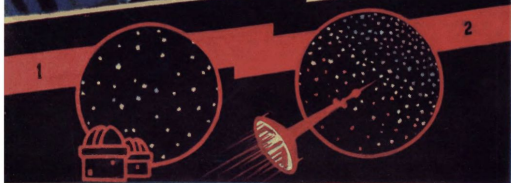
КОГДА ЖЕ ЭТО БУДЕТ?

Вернемся из наших воображаемых путешествий на реальную, сегодняшнюю Землю и попытаемся ответить на самый трудный вопрос: когда человек сможет полететь к звездам?

Отвечать на этот вопрос нелегко. Ведь трудности предстоит преодолеть немалые. Фотонная ракета — это пока только принцип двигателя. Кроме того, не надо забывать о межзвездном газе, который при движении ракеты с субсветовой скоростью превратится в поток частиц высоких энергий, подобный самым жестким космическим лучам. Придется считаться и с сопротивлением межзвездного газа.

Конечно, вряд ли можно ожидать, что уже в текущем столетии люди полетят к другим звездам: нам хватит работы и в солнечной системе. Но мы верим, что люди коммунистического общества успешно решат и эту задачу.

Трудно сказать, так ли будет выглядеть кабина фотонной ракеты, в которой космонавт полетит к далеким мирам (см. вкладку справа). Но уже сейчас ученые знают, что при сверхбольших скоростях, наблюдая звезды на экранах телевизоров, рассматривая космического корабля узорчатой несобой картину: звезды, которые астрономы привыкли видеть в современный телескоп (1), будут «сбегаться» в ту сторону, куда летит ракета (2). Их цвет будет зависеть от расположения на небе.



8

1960

НАУКА
И
ЖИЗНЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО „ПРАВДА“

ПАРТИЯ ЗОВЕТ ВПЕРЕД

Недавно закончила свою работу очередная Пленум ЦК КПСС. Состоялся еще один большой совет нашей ленинской партии с работниками промышленности и науки. Сделан еще один шаг на пути к коммунизму.

Решения Пленума радуют советских людей, вдохновляют их на новые трудовые подвиги. Да и как не радоваться, если итоги первых полутора лет семилетки говорят об успешном выполнении и перевыполнении плановых заданий, о более быстром движении вперед по сравнению с предполагавшейся скоростью! Наша промышленность работает лучше прежнего, наш труд делается производительнее. Советский Союз занял ведущее место в мировой науке. По всему видно, что мы раньше, чем рассчитывали, решим главную экономическую задачу, поставленную великим Лениным, и добьемся самого высокого жизненного уровня населения в мире.

Одним для выполнения задуманного партией и народом надо еще много потрудиться. Июльский Пленум ЦК КПСС указал, что коренной проблемой текущего семилетия является максимальный выигрыш времени в мировом экономическом соревновании социализма с капитализмом. Чтобы такой выигрыш стал фактом, необходимо неустанно повышать темпы технического прогресса и на этой базе — темпы роста производительности труда. Особенную роль здесь играет ускоренное внедрение достижений науки и техники во все отрасли народного хозяйства.

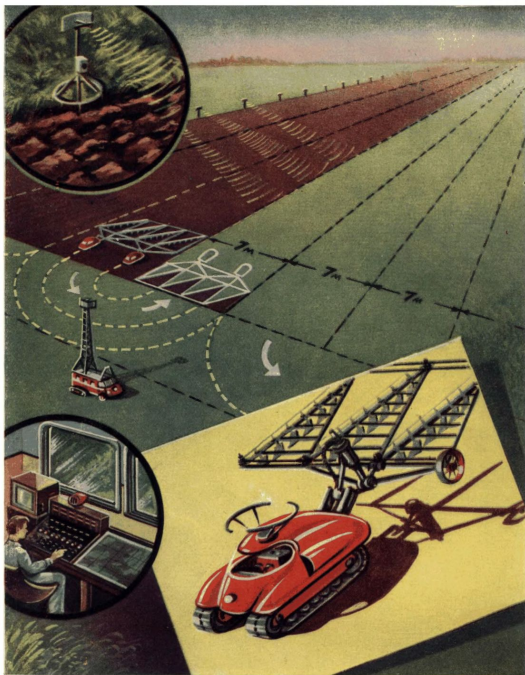
Известно, какое огромное значение придавал В. И. Ленин всемерному использованию новейших научно-технических данных в ходе коммунистического строительства. Вопросы развития науки и техники не раз обсуждались Центральным Комитетом нашей партии. И это вполне понятно. Как неоднократно говорил в своих выступлениях Н. С. Хрущев, по мере приближения коммунистической борьбы за всесторонний научно-технический прогресс выдвигаются на первый план, ибо коммунистическое общество может основываться только на самых современных, передовых достижениях науки и техники. Именно эти достижения подготавливают почву для технических революций, обеспечивают быстрые темпы развития технической мысли и практики, открывают все новые перспективы для дальнейшего подъема промышленности, сельского хозяйства, строительства, транспорта. Вот почему июльский Пленум ЦК нашей партии, конкретно разработавший способы и сред-

ства ускоренного и притом широчайшего внедрения в производство новейших завоеваний науки и техники, расширивший дополнительные крупные резервы нашего роста, представляет собой важное событие в истории нашей партии, всего советского народа.

Решения Пленума показывают образцы государственного размаха в выполнении стоящих перед СССР задач, научного подхода к делу, умелой реализации огромных возможностей и преимуществ социализма. Мероприятия по совершенствованию производительных сил страны и созданию материально-технической базы коммунизма осуществляются комплексно, с выделением главных направлений, на которых нужно сосредоточить максимум сил. Так, генеральной линией развития промышленности признана механизация и автоматизация. В соответствии с этим внимание сотен и тысяч партийных, советских, хозяйственных, научных, конструкторских и многих иных организаций — от низовых до самых высших — обращено на то, чтобы всеми методами ускорить ликвидацию ручного труда, резко расширить применение автоматики, поднять на качественно новую техническую ступень не отдельные звенья производственного процесса, а производство в целом. Во всех основных отраслях народного хозяйства будет сооружено 81 опытно-показательное предприятие, отличающееся прежде всего высоким уровнем комплексной механизации и автоматизации. Опыт работы этих предприятий может быть перенесен в дальнейшем на 4 800 родственных заводов и фабрик.

Для наиболее рационального решения сложной проблемы ускоренного развития производительных сил огромной страны, чтобы при минимальных затратах сил, времени и средств был получен максимальный результат, необходимо неустанно совершенствовать теорию и практику планирования. Пленум потребовал ускорить разработку перспективных планов механизации и автоматизации производства, специализации и кооперирования по ведущим отраслям промышленности и т. д. Подобные планы до недавних пор не составлялись, и то, что теперь такая задача выполняется, свидетельствует о новом шаге вперед в развитии нашего планового хозяйства.

Новую технику творят, осваивают и внедряют не одни лишь ученые, конструкторы, инженеры. Полноправными участниками выступают здесь миллионы рационализаторов и передовиков производства. После XXI съезда Коммунистической партии появилось



М. В. САБЛИКОВ,
академик ВАСХНИЛ,
С. А. ГЕЛЬФЕНБЕЙН,
инженер.

АВТОМАТЫ НА ПОЛЯХ

Рис. В. Добровольского.

ТЯЖЕЛ ли труд тракториста?.. Лет тридцать назад, когда вчерашний батрак, оставив ручки плуга, сел за руль машины, это было извращением от надрыной, непосильной работы, которая испокон века ложилась на плечи крестьянина. Это было воплощением мечты. Стальной «конь» честно сослужил свою службу, на нем, образно выражаясь, наше сельское хозяйство «ввехало» в социализм.

Но сегодня времена другие — мы стоим на пороге коммунизма. И наши мечты, наши требования тоже иные. На нынешнюю мерку труд тракториста нелегок. И в палящий зной и под проливными холодными дождями часами, а бывает, и сутками не уходит с поля водитель машины. А за сутки только на вращение «баранки» тракторист затрачивает работу, которой было бы достаточно, чтобы поднять трактор на высоту двадцатипятиэтажного дома. Для управления приходится прикладывать значительное усилие. В прежних конструкциях тракторов оно достигало 30—40 килограммов; в современных — эта

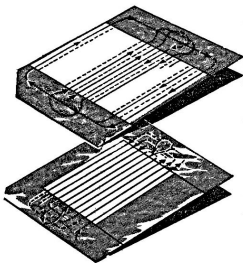
цифра снижена вдвое-втрое, но все же остается внушительной. Кроме того, нужно следить за ходом трактора, за прицепным или навесным орудием. Многим наше сравнение может показаться неправдоподобным, но тем не менее это так: точность движения трактора на прямолинейном участке должна во много раз превышать точность направления к цели, например, межконтинентальных ракет. Произведем несложный расчет. При первом запуске советских баллистических ракет в район Тихого океана была достигнута очень высокая точность попадания. Ракета, преодолев расстояние над



За сутки только на вращение руля тракторист затрачивает работу, достаточную для подъема трактора на высоту двадцати пятиэтажного дома.

Стремясь автоматизировать сельскохозяйственное производство, ученые трудятся над созданием универсальных автоматов, которые могли бы самостоятельно, без непосредственного участия человека выполнять весь комплекс сельскохозяйственных работ. На вкладки изображены один из возможных вариантов такого автомата (внизу справа). Установленные по краю поля излучатели электромагнитных волн поддерживают прямолинейность его движения во время рабочего хода (такой излучатель виден сверху в круге). При малейшем отклонении от заданной прямой излучатели сигнализируют об ошибке, и программное устройство, установленное на агрегате, исправляет неточность. Кроме того, по команде электромагнитного излучателя, стоящего в конце гона, программное устройство переводит рабочие органы в транспортное положение (поднимает их над землей) и совершает поворот.

Вблизи поворотной полосы — передвинутый диспетчерский пункт. Отсюда диспетчер (внизу слева) контролирует работу автоматов и связывается, если нужно, с центральным ремонтно-техническим пунктом.



Обработывая поле, тракторный агрегат может по-разному разворачиваться на поворотной полосе, но прямые участки — гоны — остаются одинаковыми. На этих прямых участках и пытались прежде всего автоматизировать движение трактора.

земной поверхностью в двенадцать с половиной тысяч километров, отклонилась от заданной цели менее чем на два километра. Если эти цифры соответственно привести к средним показателям работы трактора, то получим, что в конце гона длиной в километр

трактор уйдет в сторону на 16 сантиметров. А на многих сельскохозяйственных работах это недопустимо.

Насколько назрел вопрос облегчения труда тракториста, автоматизации вождения трактора (как и других сельскохозяйственных процессов), можно судить по изобретению И. Г. Логинова. Вряд ли найдется в нашей стране человек, который не знал бы имени этого простого рабочего из совхоза «Иртышский», Павлодарской области. В декабре 1958 года с трибуны пленума ЦК КПСС Иван Григорьевич рассказал о своих смелых экспериментах. Придуманные им приспособления позволили управлять трактором на расстоянии — с прицепного комбайна, с других прицепных орудий. Его усовершенствования давали возможность двум трактористам следить одновременно за несколькими агрегатами. Замечательное начинание было активно поддержано партией, подхвачено по всей стране.

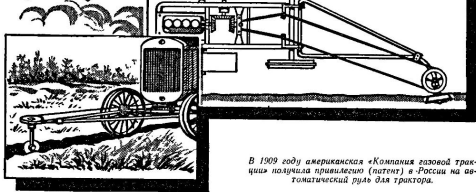
Да, этот пример говорит о многом, и прежде всего о том, что коммунизм для нас начинается уже сегодня. Новые люди, новые возможности, новые требования... Все это уже есть! И для сельского хозяйства пришло время «пересаживаться» на коня автоматизированного!

НЕМНОГО ИСТОРИИ

Но прежде чем говорить о настоящем и будущем автоматизации трактора, обратимся к прошлому.

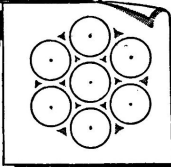
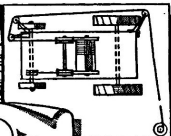
Первые попытки автоматизировать вождение трактора относятся к началу нашего столетия.

1909 г.



В 1909 году американская «Компания головной тракции» получила привилегию (патент) в России на автоматический руль для трактора.

1932 г.



В 1932 году советский инженер Т. Д. Павлов предложил новый способ автоматизации, при котором сельскохозяйственные орудия работали по спирали. Аналогичный прием автоматизации был осуществлен английским фермером Е. Кори в 1954 году.

Представим себе работу тракторного агрегата на пахоте: трактор с плугом движется по прямой до конца гона, затем — поворот и новый гон. Длина пути, проходимого при каждом повороте, разная, прямолинейные же участки одинаковы. Здесь и пытались прежде всего ввести автоматизацию.

Для этого использовали борозду, остающуюся от предыдущего прохода плуга. По борозде двигался так называемый направитель в виде колеса, ползочка, утюжка и пр., который через систему рычагов связывался с передней осью трактора или непосредственно с рулевым колесом.

Такие устройства, по замыслу их авторов, должны были автоматически вести трактор параллельно предыдущей борозде, а тракторист, следовательно, получал возможность сосредоточить все внимание на плуге. Но способ этот не оправдал надежд: конструкция направителя была такой, что под его действием стенки борозды обрушивались, искривлялись. Поэтому уже примерно к четвертому гону человеку приходилось активно вмешиваться в управление трактором.

Убедившись в недостатках подобных простейших систем, конструкторы и изобретатели продолжали поиски, идя к цели различными путями. Так, в 1932 году советский изобретатель Т. Д. Павлов получил авторское свидетельство на оригинальное устрой-

ство, позволяющее сельскохозяйственным орудиям работать самостоятельно, двигаясь по спирали. Упрощенно принцип этого изобретения можно представить так: на тракторе устанавливается катушка с канатом, соединенная с рулевым механизмом. При движении трактора свободный конец каната наматывается на стойку, находящуюся в центре поля. В результате штурвал непрерывно медленно поворачивается и машина движется по спирали.

Но способ движения по спирали неприемлем для пахоты и посева и поэтому в таком виде оказался малоперспективным.

В 1934 году австралиец М. Найт вновь возвратился к копированию борозды, но на более высоком уровне. Между движущимся в борозде направителем и исполнительными рулевыми органами колесного трактора он ввел различные усилительные устройства: механические, электрические, электрогидравлические. Надо сказать, что современные копировальные системы принципиально не отличаются от предложенной М. Найтом. Но в том-то и заключается сложность автоматизации, что на общих схемах обычно не видны те «мелкие дефекты», которые делают систему практически непригодной и решают судьбу изобретения. Найт шел по верному пути, но только через двадцать пять лет, на базе качественно новых элементов, предоставлен-

ных в распоряжение инженеров развитием техники, оказалось возможным приступить к реальному воплощению идеи.

ТВОРЧЕСКОЕ СОРЕВНОВАНИЕ

Пятидесятые годы войдут в историю автоматизации полеводства как время новых поисков и первых успехов.

1954 год. Инженер К. Г. Ремез в стенах Всесоюзного научно-исследовательского института механизации сельского хозяйства разработал гидромеханическое приспособление для автоматического вождения гусеничного трактора на прямолинейных участках пути.

1956 год. А. Ф. Гаранин в Латвии сделал электропневматическую установку, позволяющую одному человеку управлять двумя тракторными агрегатами. Впервые в мире была практически подтверждена возможность полной автоматизации управления трактором. На прямолинейных участках машины двигались по копиям. На поворотных полосах тракторист с заднего трактора управлял поворотом переднего, передавая команды по электрическому кабелю. Получаемый при этом экономический эффект очевиден.

1957 год. Подобная система создана в Соединенных Штатах Америки.

1958 год. И. Г. Логинов осуществил автоматизацию тракторов, позволявшую трактористам вообще покинуть кабины. Два человека, находясь на противоположных концах поля, могли осуществлять повороты нескольких тракторов, которые двигались на прямолинейных участках по копиям.

Это было выдающимся достижением.

СУРОВАЯ ПРОВЕРКА

Летом 1959 года система И. Г. Логинова проходила государственные испытания. Проверялась ее работоспособность и надежность отдельных элементов.

В процессе работы выяснилось, что наилучший эффект получается при обслуживании четырех тракторов двумя трактористами, находящимися на разных концах поля. Если увеличить нагрузку, дать, например, шесть тракторов, то получается следующее. Так как двигатели имеют различные обороты, скорость движения тракторов не совпадает, колеблется. В результате тракторы нагоняют друг друга, и к концу гона одновременно, не соблюдая заданного интервала, приходит несколько машин. Тракторист вынужден сна-

чала по очереди их остановить, а затем вновь пускать в определенной последовательности; большое количество времени теряется непроизводительно.

Даже четыре трактора — нелегкая нагрузка, бегать приходится очень много. Ведь надо успеть войти в кабину каждой машины до того, как она закончит гон, поднять плуг, развернуть агрегат, ввести на новый гон, опустить плуг, выскочить из кабины и бежать к следующему трактору. Только успевай!

Ряд недочетов выявился и в конструкции автоматического устройства, с помощью которого трактор движется вдоль борозды. Доработать систему И. Г. Логинова было поручено Сталинградскому и Челябинскому тракторным заводам и сотрудникам Научно-исследовательского института автоприборов.

БУДУЩЕЕ НАЧИНАЕТСЯ СЕГОДНЯ

Осенью прошлого года были подведены первые итоги работы, проделанной изобретателями, конструкторами и учеными по автоматизации передвижных агрегатов. Силы «автоматчиков» резко возросли, им было что показывать.

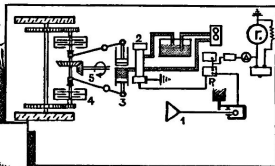
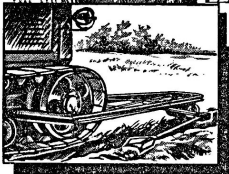
Интересную новинку — радиоустройство — представлял, например, Всесоюзный институт электрификации сельского хозяйства.

Мы уже упоминали об электропневматической установке инженера А. Ф. Гаранина, позволяющей одному трактористу управлять двумя машинами. Но его проект имел серьезные недостатки. Команды с заднего трактора передавались на передний по гибкому электрическому кабелю. Когда тракторы сближались, кабель необходимо было сматывать; нельзя было и произвольно увеличить расстояние между агрегатами, так как длина кабеля не превышала 20 метров.

Радиоустройство, предложенное теперь, лишено этих недостатков. На заднем тракторе устанавливается радиопередатчик, на переднем — радиоприемник, и тракторист может свободно маневрировать обеими машинами. Предусмотрена и еще одна деталь: в распоряжении бригадира и механизаторов, работающих далеко друг от друга, в разных зонах, — телефон.

Автоматические устройства для управления гусеничными и колесными тракторами, самоходными комбайнами проверялись в Казахстане и Латвии, на Северном Кавказе и в Украине. Очень важно отметить, что наряду с предложениями научно-исследовательских институтов было показано много приспособлений, сделанных рационализаторами

1959-60 гг.



Система автоматизации управления трактора, предложенная И. Г. Логиновым, как и все современные системы, состоит из трех основных звеньев. I. Чувствительный элемент: копирующее устройство, которое сигнализирует об отклонении трактора и искривлении борозды. II. Усиляющее устройство (1), передающее и усиливающее сигнал через реле Р, электрогидравлический золотник (2) и силовые гидроцилиндры (3). III. Исполнительный механизм: муфты полорота (4), выключаемые полностью или частично с помощью рычага (5).

и изобретателями-производственниками. Можно твердо сказать, что дело автоматизации передвижных сельскохозяйственных агрегатов получило всемерное признание и поддержку. Лаборатории автоматизации научно-исследовательских институтов получают сотни проектов. Иные из них явно несовершенны, другие несут в себе элементы новизны, в третьих совершенно по-новому решается задача управления агрегатом. Таким является, например, предложение инженера Т. Д. Сухина. По замыслу автора, автоматически управляемый агрегат должен производить пахоту, посев, культивацию и уборку. Двигаться эта машина будет по заранее составленной программе, а работы программы должны руководить два излучателя электромагнитных волн, расположенные на границе поля.

Т. Д. Сухин построил и продемонстрировал

упрощенный макет такого агрегата. Сейчас проверяется техническая возможность его осуществления.

Но это пока машина будущего, а сегодня...

...Мы на Северокавказской машиноиспытательной станции. Здесь проверяются усовершенствованные тракторы с приспособлением И. Г. Логинова. Но где же тракторист? Он спокойно прогуливается по краю поля. Сотрудники красноярского предприятия «Промышленная автоматика» оборудовали логиновские тракторы радиоустройством. Теперь не нужно входить в кабину. Тракторист превратился в оператора: через плечо на ремне у него висит портативный передатчик, в руке маленькая коробочка — пульт управления. Вот к границе поворотной полосы приближается трактор. Оператор переводит рычажок на пульте управления вперед, и мы видим, как тотчас начинает углубляться плуг. Наклон рычажка вправо — и трактор послушно делает правый поворот. Легкое движение руки — агрегат введен на новый гон, плуг опущен. Дальше трактор идет по копиру...

А какое это необычайное зрелище, когда на вас движется громадная стальная машина и вы знаете, вы готовы к тому, что в тракторе ничего нет! Но одно дело — знать, и совсем другое — увидеть через лобовое стекло машины... пустоту. И все, присутствовавшие на испытаниях, подолгу не могли оторвать взгляда от этой волнующей пустоты на месте водителя.

Пуская комиссия в своих протоколах вновь отметила недостатки (такова задача испытателей — не пропустить никаких дефектов), но все ясно видели: автоматы выходят на поля.

Л. АРНАУТОВ, Я. КАРПОВ

Рис. М. Улупова.

ПРОЕКТ СЕВЕРНОЕ ПИТАНИЕ

С ДАВНИХ пор река, повернувшая свои воды вспять, к истокам, была для человека символом бедствия, стихийных, роковых сил природы.

И силой ветров от залива
Перегражденная Нева
Обратно шла, гневная, бурливая,
И затопляла острова.

В наши дни слова «и реки потекут вспять» уже не звучат как мрачное, злоещее предсказание. Географам нередко приходится вычерчивать на картах в «неположенных» местах голубые извилистые линии, обозначающие «новорожденные» реки. Воля и труд человека заставили волжские воды прийти под стены Кремля, принудили Сыр-Дарью повернуть в Голубую степь. Но даже и в наши дни проект нового гидротехнического строительства, известный под названием «Северное питание», поражает своим размахом. Речь идет о смелом повороте рек Печоры и Вычегды.

НА ДРЕВНЕМ ВОДНОМ ПУТИ

Реки эти берут начало за шестьдесят первой параллелью, в каменистых теснинах Уральского хребта и Тиманского кряжа. Кто путешествовал в верховьях Колвы — самой северной реки Камского бассейна, — тот, должно быть, замечал, что за крутым подъемом

от деревень Петрецово и Черепаново речушки, встречающиеся чуть ли не на каждом километре пути, вдруг сменяются топями и болотами. Но стоит преодолеть каких-нибудь пятнадцать километров — и среди них вновь блещит излучина реки. Оказывается, вы перешагнули водораздел, границу между крупнейшими речными бассейнами европейского Севера — Камским и Печорским.

В древние времена особенно высоко ценились водные пути, по которым можно было плыть в далекие края, минуя непроходимые лесные чащи. На прикамских берегах шел торг «мягкой рухлядью»: собольими, бобрвыми, беличьими шкурками, иранскими коврами, византийской парчой и утварью. Уже с незапамятных времен люди пытались проложить удобную дорогу с Камы на Вычегду — приток Северной Двины. Еще в первой половине прошлого века был проложен восемнадцатикилометровый канал, соединивший реки Джурич, Камского бассейна, и Северную Кельтму — приток Вычегды. Однако канал не оправдал себя и был заброшен.

О северных реках вновь вспомнили уже в советские времена, в начале тридцатых годов, когда в «Гидроэнергопроекте» разрабатывалась так называемая схема Большой Волги. Тогда-то и возникла мысль о направлении стока северных вод в Волжский бас-

Большую и очень честную трудовую жизнь надо прожить селекционеру, чтобы услышать от хлебороба такие слова.

Благодаря академику Юрьеву не только практика сельского хозяйства, но и деятеля науки.

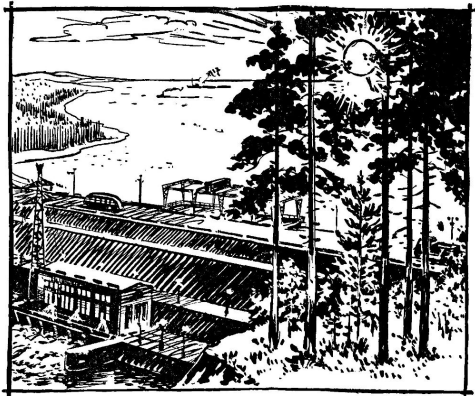
Ученый создал вокруг себя подлинную школу научной селекции. Среди его учеников такие видные селекционеры, как профессор П. С. Кучумов, член-корреспондент Академии сельскохозяйственных наук Украины В. И. Дялуся, известные творцы сортов М. А. Голуб, Т. И. Дмитриева.

Многие годы Василий Яковлевич преподавал в Харьковском сельскохозяйственном институте. И здесь через его руки прошло немало людей, ставших докторами и кандидатами наук. А разве не ученики его те десятки тысяч агрономов страны, которые

проходили курс селекции по многократно переиздававшемуся учебнику академика Юрьева?

Восемьдесят лет — почтенный возраст. Но, как и пятьдесят лет назад, ученый поднимается на расвете. Ничто не может изменить порядка его жизни. В восемь утра — минута в минуту — ученики и сотрудники выдвигают его в кабинет. Из-под пера старейшего селекционера по-прежнему выходят статьи по различным вопросам селекции, его доклады по-прежнему звучат то с трибуны научных заседаний, то на сессиях Верховного Совета Украинской республики.

Думаешь об этой большой жизни — и невольно вспоминаются слова, сказанные Никитой Сергеевичем Хрущевым: «Когда упоминается, например, имя известного ученого академика товарища Юрьева, то хочется снять перед ним шляпу и поблагодарить его».



сени. Эта идея имела целью исправить явную несправедливость, допущенную природой при распределении водных ресурсов между Севером и Югом СССР. Дело в том, что почти четыре пятых стока наших европейских рек направлено на север. Эти реки протекают по холодным, переувлажненным районам тайги и тундры. А южным землям с их жарким летом достается только одна пятая часть речного стока. Равномерно регулировать речные воды на протяжении года, отдать часть стока североазиатских рек маловодным и засушливым территориям Юга — это заманчиво. Но не одна эта мысль занимала проектировщиков. Жизнь поставила перед ними еще одну большую и важную проблему — проблему Каспия.

Еще в 1925 году у побережья Апшеронского полуострова выступили из воды развалины древнего караван-сарая. Здесь когда-то останавливались купцы, двигавшиеся на во-

сток, в среднеазиатские хаитва, Иран, Индию. Наступая на берега, море постепенно скрыло под своими волнами крепкие стены и башни. Но теперь Каспий вновь отступает. Только за последние три десятилетия его уровень снизился на 2,5 метра, что, конечно, тревожит моряков, рыбаков, жителей таких прибрежных городов, как Гурьев, от которых море уходит все дальше и дальше. Огромное зеркало Каспия, занимающее почти четыреста тысяч квадратных километров, испаряет больше воды, чем получает от рек, дождевых осадков и тунтовых вод. Вот почему так жизненно важен проект, который обещает поднять уровень Каспия за счет вод северных рек.

БИОГРАФИЯ ПРОЕКТА

Перелистывая статьи и книги, посвященные крупным комплексным проблемам гидротехнического строительства, вы столкнетесь со

своеобразным понятием — «развитие схем». Да, схема, положенная сначала в основу проекта, на протяжении ряда лет вбирает в себя все новые дополнения, обогащается результатами новых исследований, расчетов, наблюдений. Короче говоря, схема живет и развивается до тех пор, пока не примет наконец стройные, законченные очертания. Может быть, поэтому проект переброски стока северных рек так трудно связать с именем какого-либо одного специалиста — ученого или инженера. Материалы, накопленные в институте «Гидропроект», показывают, как богата уже именами и событиями история схемы «Северное питание».

За последнюю четверть века выдвигались десятки вариантов решения этой проблемы. Об их разнообразии можно судить по таким цифрам и фактам. Одни считали самым целесообразным сбрасывать северные воды на юг через Каму, другие — через Шексну. В одних проектах объем ежегодного стока ограничивался 4 кубическими километрами воды, в других доходил до 150 кубических километров. Конечно, только дружный труд целого коллектива специалистов — гидрологов, строителей, энергетиков, экономистов — мог дать точное, наиболее обоснованное и разумное решение крупнейшей народнохозяйственной проблемы. Коротко она может быть сформулирована так: самотечная переброска вод Печоры и Вычегды через Каму и Волгу в Каспий. Ежегодно должно быть дополнительно направлено к югу 40 кубических километров воды. Возможно, кое-кому эта цифра покажется довольно скромной по сравнению с названной выше — 150 кубокилометрами. Напомним поэтому, что 40 кубических километров — это почти столько же воды, сколько выносит ежегодно Днепр в Черное море.

Чтобы воплотить в жизнь эту схему, придется создать ряд крупнейших гидротехнических сооружений. На месте необозримых лесных пространств от Соликамска почти до самого города Печоры разольются воды огромного водохранилища. Его площадь в 2,5 раза больше, чем площадь Куйбышевского моря. Это будет крупнейший после Ладожского озера водоем на севере Европейской части СССР.

Для создания водохранилища придется возвести земляные плотины-дамбы на Печоре, на водоразделе ее притоков Нибыля и Ижмы и, наконец, на Вычегде. Необходимо будет прорыть каналы через Вычегодско-Печорский и Камско-Вычегодский водоразделы, чтобы соединить отдельные водоремы в одно водохранилище. На верхней Каме, вблизи

Соликамска, предстоит возвести целый комплекс сооружений — гидростанцию мощностью в 700 тысяч киловатт, судоходные устройства, бетонную водосливную плотину и земляную плотину длиной около 5 километров. К работам второй очереди проект относит строительство гидроузлов на Печоре и Вычегде. В дальнейшем предусматривается и создание сквозных водных путей с Волги на Баренцево и Белое моря.

Проект «Северное питание» сегодня существует только на листах ватмана и синьках, на схемах и таблицах. Но он уже живет и оказывает заметное влияние на народнохозяйственные планы. Ведь воды северных рек на своем пути к югу сольются с водами Камы, а затем и Волги, будут общими усилиями вращать лопасти турбин мощных гидроэлектростанций.

Одна из них, Камская ГЭС у города Перми, уже построена. С трибуны XXI съезда партии было указано, что мощность другого крупного гидросооружения, Воткинской ГЭС, располагающейся ниже по течению Камы, составит не 540 тысяч киловатт, как намечалось раньше, а миллион киловатт.

Проходя по коридорам «Гидропроекта», видишь на одной из дверей табличку с надписью «Нижне-Камская ГЭС». Здесь идет проектирование еще одного гидроузла Камского каскада. Подсчитано, что воды северных рек, пройдя через плотины действующих и вновь строящихся камских и волжских гидростанций, позволят дополнительно выработать столько же электроэнергии, сколько дает сейчас крупнейшая в мире Волжская станция имени Ленина.

Плотины и дамбы строили еще наши предки. Но повернуть с севера на юг воды больших рек — это работа еще небывалая как по своим масштабам, так и по тому преобразующему влиянию, которое она окажет на природу и климат обширных областей нашей страны.

МАШИНЫ-ВЕЛИКАНЫ

На громадных пространствах развернутся работы по строительству гидротехнических сооружений «Северного питания». Это нельзя представлять себе как одно, ограниченное каким-то определенным местом строительство. Стройки на Печоре, Вычегде и Каме будут разделены между собой тысячекilометровыми пространствами. Изыскателям и строителям придется прокладывать дорогу в необжитых еще краях, в безлюдной тайге и лесотундре. Вот несколько цифр, которые на-



глядно говорят о размахе предстоящих работ. Предстоит срубить и вывезти 80 миллионов кубометров леса — примерно в 4 раза больше, чем дает один из крупнейших лесозаготовительных районов нашей страны — Западный Урал. Будет уложено около полутора миллионов кубометров бетона. А объем земляных работ достигнет невиданной еще цифры — свыше 700 миллионов кубометров — в 4 раза больше, чем выполнено на строительстве Волжской гидроэлектростанции имени Ленина. Преобладание земляных работ — характерная черта будущего строительства — заставляет проектировщиков уже сейчас подумать о новых высокопроизводительных механизмах. Самые мощные землесосные снаряды, работающие сейчас на гидротехнических стройках, перемещают до тысячи кубометров грунта в час. На водоразделе между Камой, Печорой и Вычегдой придут земснаряды мощностью, втрое большей (3 тысячи кубических метров грунта в час). Новые землесосы-великаны будут выбрасывать пульпу на расстояние ста метров от снаряда. Отпадет нужда в тяжелой работе — переноске ведер за земснарядом-грубопроточем, по которому идет пульпа.

Расчистка лесных массивов в месте будущего водохранилища не закончится к моменту заполнения его водой. Но это не смущает проектировщиков. Не воду будут спускены плавучие лесные комбайны. Они смогут спливать стволы сосен, пихт, елей, кедров прямо с поверхности воды и тут же разделять их на специальных палубах. Комбайны не требуют привозного угля или мазута — они будут работать на отходах древесины.

Пятнадцатикубовые самоходные скреперы, 30-тонные самосвалы — все это поступит на вооружение строителей уже к началу работ.

В какие же сроки будет воплощен в жизнь проект «Северное питание»? Строительство гидротехнических сооружений завершится примерно в течение ближайших 15 лет. К этому времени чаша Камско-Печорско-Вычегодского водохранилища уже будет в значительной мере заполнена. Значит, к концу следующей семилетки система гидротехнических сооружений начнет действовать, отдавая все больше северных вод засушливым землям Приволжья, мелеющему Каспию.

ЧУДЕСНЫЕ ПЕРЕМНЫ

Сейчас в «Гидропроекте» нередко можно встретить представителей Пермского совнархоза, работников Волжского пароходства, ихтиологов из Астрахани и лесозаготовителей из республики Коми. Ведь переброска северных водных ресурсов в Каспий затрагивает жизненные интересы десятка экономических районов нашей страны, самых разнообразных отраслей народного хозяйства. Только недавно, весной этого года, по инициативе Академии наук СССР было созвано межведомственное совещание, посвященное проблеме Каспийского моря. Географы, геологи, гидрологи, лесоводы, экономисты, химики обсуждали, как лучше использовать природные ресурсы Каспия. И всех участников совещания воодушевила реальная возможность прекратить обмеление Каспия, которое наносит серьезный ущерб морскому судостроению, добыче ценного химического сырья, рыболовству, нефтяной промышленности.

Переброска стока северных вод в Каспий позволит увеличить так называемую нагульную площадь в северной, ныне мелководной части моря, где подрастают и кормятся наиболее ценные промысловые рыбы. Следовательно, повысятся уловы белуги, осетра, севрюги.

Только уменьшение объема дноуглубительных работ сэкономит ежегодно государству многие миллионы рублей.

Широко раскинулись волжские моря-водохранилища. Но и этих водных запасов недостаточно, чтобы наполнить высыхающие летом речки Черных земель, озер, на дне которых растет чахлая растительность, россыпями блестит соль. На пастбищах Заволжья проблемой является водопой скота. Воды северных рек принесут сюда новую жизнь.

Благоволительные перемены произойдут и в северных районах нашей страны. На берегах Камско-Вычегодско-Печорского водохранилища поднимутся корпуса новых деревообрабатывающих и химических предприятий. Откроется доступ к лесным богатствам обширного края между отрогами Северного Урала и республикой Коми.

Как бы велики ни были затраты, связанные с поворотом северных рек, они окупятся примерно за 5 лет.

То, что воды Печоры и Вычегды потекут к югу, вовсе не означает, что русла этих рек, обращенные к северу, постепенно обмелеют и пересохнут. Постройка соединительных каналов, дамб и шлюзов откроет в будущем сквозные водные пути с Волги на Баренцево и Белое моря. Печорский уголь, мурманские апатиты будут доставляться дешевым водным путем к предприятиям индустриального Юга страны. А продукция уральских и приволжских заводов — металл, калийные удобрения, цемент, целлюлоза, спирт, пластмассы, нефтепродукты, машины — получит прямой выход к северным морям.

В проектах будущих плотин, водохранилищ, каналов, в тенистых рощах, садах и виноградниках, которые раскинутся на месте безлюдных сегодня, выжженных солнцем земель, явственно проступают очертания прекрасного будущего — коммунизма.

ЗА РУБЕЖОМ

ОТКРЫТИЯ КИТАЙСКИХ БОТАНИКОВ

Китайские ботаники в последние годы выявили ряд новых ценных лекарственных растений и провели огромную работу по их культивированию. В провинции Сычуань собраны с помощью населения для нужд фармацевтической промышленности десятки тысяч тонн трав, семян и корней, 1300 сортов редких и полезных растений. Обнаружена новая разновидность корня женьшеня.

Ученые нашли и начали культивировать чрезвычайно редкие и нигде, кроме Китая, не встречающиеся растения гуанхунтан и вайцзандо, которые позволяют вылечивать аппендицит без хирургического вмешательства.

В горных и труднодоступных районах Южного Китая ботаники нашли новые субтропические плодовые культуры, некоторые из них отличаются большим содержанием витаминов. Так, в ста граммах плодов растения актинидия коломикта содержится до 1500 миллиграммов витамина С. Это больше, чем в других известных науке плодах.

Нанкинский ботанический сад сейчас занимается выращиванием саженцев этого ценного растения.

ЖИВОРОДЯЩАЯ МЕДУЗА

Из недр океана команде английского корабля удалось извлечь коричнево-красную медузу с четырьмя щупальцами метровой длины. Диаметр ее зонтика составил около 50 сантиметров. Плимутские ученые установили поразительный факт: новая медуза живородящая. Это первый известный случай живорождения у кишечнополостных животных.



ВЫПОЛНЯЯ ЗАДАНИЯ СЕМИЛЕТКИ

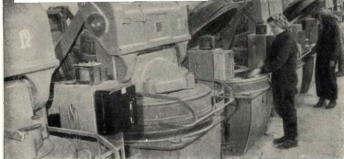
Миллионы советских людей принимают творческое участие в совершенствовании производства, стремятся ускорить выполнение заданий семилетки. Трудно представить себе предприятие, на котором бы не появились за последнее время новые машины и приспособления, средства механизации и автоматизации.

На снимках: Новый роторный экскаватор, предназначенный для добычи угля открытым способом. Он сможет добывать в час свыше 300 тонн топлива. Два машиниста управляют мощным агрегатом с помощью автоматов.

Научные сотрудники Института физики Академии наук Латвийской ССР Дайна Друсте и Эмар Круманис производят наладку недавно созданной в институте многобаритной вычислительной машины универсального типа. Скорость ее счета намечается довести до двух тысяч математических операций в секунду.

Во всесоюзном научно-исследовательском институте «Гидроучель» в городе Сталине создан оригинальный гидромонитор для шахт. Управляет им не человек, а специальное программное устройство. Производительность гидромонитора — 30—50 тонн угля в час. Автору новой машины инженеру И. Ф. Цинке (справа) помогает подготовить ее к испытанию мастер А. М. Мануковский.

В цехе автоматических камерных прессов на Красноярском шинном заводе, который в 1-м квартале этого года начнет выпускать продукцию.



11

1960

НАУКА
и
ЖИЗНЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»



...Но вот, как я уже говорил, мы проникли в недра Фобоса. Обнаружилось, что он превращен в гигантский космодом, с которого жители Марса однажды покинули свою планету. («Звездная Одиссея»).

На первой странице обложки — рисунок художника А. Листкова.

Во второй странице обложки — рис. В. Рафаэлевского.

На третьей странице обложки — рис. Ю. Макаренко.

Выкладки и статьи: «Мечте навстречу» (рис. Н. Мордовника), «Космические дрожи» (рис. М. Улюпова), «Разумные обитатели Вселенной» (рис. Е. Скиньского), «Астрономия далекого ультрафиолета» (рис. М. Симанов), «ЧМЗ» (рис. М. Улюпова), «Медведь — домашнее животное» (рис. Ю. Ганнопорта).

На разворотной вкладке «Цветы здоровья и радости» (рис. В. Бураллева).

СОДЕРЖАНИЕ

Вместо предисловия	2
В. Лягунов — Репортаж из космоса	4
Л. Фегельман — Мечта навстречу	9
В. Адашевков — Динни в бутылку не вернется	17
Б. Азерников — Большие ожидания	22
И. Забелин — Эта наука нужна!	27

По страницам иностранных журналов	31
-----------------------------------	----

Ю. Ралль — Разумные обитатели Вселенной	32
---	----

НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

И. Тиндо — Астрономия далекого ультрафиолета	41
--	----

Биологическая радиосвязь	46
А. Сазонов — Звездная Одиссея	48
Г. Гуревич — Пароль жизни	58
«ЧМЗ»	64

ПО СТРАНИЦАМ ИНОСТРАННЫХ ЖУРНАЛОВ

Медведь... домашнее животное	65
------------------------------	----

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

А. Шифман — Л. Толстой и наука	67
--------------------------------	----

Наш конкурс	71
Обо всем понемногу	72

СРЕДИ КНИГ

В. Рыдник — На переднем крае науки	74
Вышли из печати	78

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

И. Экин — Гормон роста	77
С. Корзики — Автолеты	79

РАЗУМНЫЕ

Ю. М. РАЛЛЬ,
доктор биологических наук, профессор
(г. Ставрополь-на-Кавказе).

Рис. Е. Скакальского.

ВЕСЬ ход развития советской науки и техники не оставляет сомнения в том, что Советский Союз будет той страной, которая впервые за всю историю человечества направит человека в космос для того, чтобы познать вселенную. Особенно очевидным стало это после запуска и точной посадки второго космического корабля. Итак, советский человек не сегодня-завтра отправится в первое космическое путешествие. Сперва облетит Земли, затем Луны, Венеры, Марса с обследованием их поверхности. Миллионы людей припадут к телевизору, на экранах которых будут проплывать неведомые пейзажи других миров. Пройдет время, и палеты в космос станут повседнев-

«Оба профессора невольно содрогнулись. Из глубины совершенно прозрачного слоя увеличенное неведомым оптическим ухищрением до своих естественных размеров на них взглянуло странное, но, несомненно, человеческое лицо. И прежде всего, подавляя все остальные впечатления, в упор смотрели громадные выпуклые глаза... В этих глазах был свет безмерного мужества разума, сознующего беспощадные законы вселенной, вечно быющегося в муках и радости познании...»

Преодолея первое впечатление от смотрящих глаз звездного пришельца, ученые стали рассматривать его лицо. Большеглазая круглая голова с безволосой толстой и гладкой кожей не казалась уродливой или отвратительной. Могучий, широкий и выпуклый лоб нес в себе столько интеллектуального, человеческого, равного и удивительного глаза, что они подавляли неприличные очертания нижней части лица. Отсутствия ушей и носа, ключообразных, безгубый рот сами по себе были неприятны, но не могли уничтожить ощущение, что неведомое существо было близким человеку, понятным и не чуждым. Великое братство по духу и мысли с людьми Земли безотчетно сказывалось в облике роста нашей планеты. Шатком и Давидов увидели в этом залог того, что обитатели различных «звездных кораблей» поймут друг друга, когда будет победоносно разделяющее миры пространство».

И. ЕФРЕМОВ.
«Звездные корабли».

ОБИТАТЕЛИ ВЕЩНОЙ

ными. В этой области будут сделаны невиданные открытия, которым суждено будет оказать огромное влияние на жизнь грядущих поколений. Дух захватывает от таких перспектив!

Что же найдет человек в космосе? С чем он там встретится? Обнаружит ли на планетах солнечной системы разумных, мыслящих обитателей и будут ли они похожи на человека?

Так же, как и многие другие отрасли человеческих знаний, биология, наука о жизни и ее законах, не могла оставаться в стороне от обсуждения этих новых вопросов. Так возникла новая отрасль знаний — астробиология, изучающая растительный и животный мир других планет. О некоторых научных предположениях, к которым пришли ученые в этой области за последние годы, нам и хотелось бы здесь рассказать.

ВЕЛИКИЕ ЗАКОНЫ ВСЕЛЕННОЙ

Жизнь не является привилегией только нашей планеты. Нет сомнений в том, что живой белок, живые существа возникают в результате исторического са-

ТАК ДУМАЛ ЦИОЛКОВСКИЙ

Основываясь на эволюционном учении Дарвина, К. Э. Циолковский полагал, что форма обитающих в мировом пространстве животных определяется условиями окружающей их среды. При этом большое значение ученый придавал силе тяготения, считая, что почти полное отсутствие ее является, вероятно, характерной и отличительной чертой для жизни животных во многих областях мирового пространства. Так как тягостность ограничивает на Земле размеры животных и растений, то в условиях невесомости живые организмы, вероятно, будут достигать громадной величины. По этому поводу ученый писал: «Если в сфере солнечной системы имеется множество мест с явлениями свободного пространства. Нет ничего невозможного в предположении, что эти пространства населены крайне для нас странными существами, огромной величины которых, свойственная свободному пространству, может быть, с увеличением телесности позволит нам рассмотреть их формы».



«Его звали Микромегас. Рост его равнялся 8 лев.»

Вольтер «Микромегас».

морозития из мертвой природы всюду, где для этого имеются подходящие условия.

Исследованиями многочисленных ученых установлено физико-химическое единство вселенной. Нет никаких причин думать, что на других планетах действуют законы, принципиально отличные от наших. Напротив! Каждая планета, построенная из таких же атомов, как и Земля. Поэтому всякий раз, когда на какой-либо планете складываются такие же условия, какие были когда-то на Земле, например, определенная температура, влажность, наличие высокомолекулярных веществ, содержащих атом углерода, там образуются сложные углеводородные соединения и создаются возможности для развития жизни.

Ученые считают, что на Земле, как ни на одной из других планет солнечной системы, сложились наиболее благоприятные условия для развития многообразной жизни. В этом нет ничего удивительного. Прежде всего наша планета расположена на довольно «удобном» расстоянии от Солнца — не слишком близко и не слишком далеко от него. Поэтому она всегда обеспечена достаточным, но не чрезмерным количеством тепла.

Скорость вращения Земли вызывает сравнительно быстрое чередование дня и ночи, без длительного охлаждения и перегрева. Плотная газовая атмосфера укрывает ее от постоянного воздействия метеоритов, ультрафиолетовых лучей и другой коротковолновой радиации и, как «пуховое одеяло», регулирует приток и отдачу тепла.



«Селениты, которых я видел, были очень разными... Одни напоминали насекомых... Голова других представляла собой огромный шар...»

Г. Уэллс
«Первые люди на Луне».

Важным фактором для развития жизни на Земле является наличие больших водных масс. Земля вообще необычайно богата влагой. Не только под Солнцем, но и во многих других участках вселенной планеты, три четверти поверхности которых заняты водой, вероятно, представляют редкость.

Итак, на других планетах нашей солнечной системы нет столь благоприятных условий, как на Земле. Означает ли это, что жизнь там невозможна, а если возможна, то какому предосылки к этому?

ТАЙНА МАРСА

В бесконечной вселенной есть множество обитаемых, неведомых пока нам планет. Эти миры испытывают постоянную эволюцию. Жизнь там беспрестанно принимает новые формы в вечном движении материя от простого к сложному, от низшего к высшему.

Бесконечность не следует понимать как однообразное прибавление одних и тех же слагаемых. Против такого примитивного понимания «душной бесконечности» боролась Гегель, Энгельс, Ленин. Бесконечность диалектически противоречива. Если взять доступный нашему восприятию участок вселенной в 2 миллиарда световых лет, то здесь, видимо, бесконечно создаются сходные, но не тождественные ситуации, а развитие идет не только во восходящем, но и по нисходящим линиям.

Примером этому может служить вечное возникновение и вечная гибель небесных тел. Каждое новое тело чем-то сходно с другими, но точно их не повторяет.

МЫ НЕ ОДИНОКИ ВО ВСЕЛЕННОЙ

Листая страницы фантастических романов, встречаешь целую галерею образов жителей других миров. В памяти остаются нарисованные воображением Уэллса фантастические фигуры марсиан, жителей Луны, тантиванских существ Сатурна. Венера вряд ли является обителью жизни в высшей ее форме. Что касается Марса, то это спорный вопрос. Однако, видимо, уэллсовская фантазия слишком далека от действительности. Если бы марсиане действительно существовали, они бы посетили Землю. Поскольку Марс более древняя планета, то и посещение марсиан относилось бы к более древним временам. Но мы не нашли на земном шаре следов марсианских пришельцев. Что же касается каналов, обнаруженных на Марсе, то их происхождение логичнее было бы объяснить естественными причинами.

Подтверждений этой гипотезы немало. Теоретически следует признать возможность посещения нашей планеты обитателями другого звездного мира. Может быть, в этом предположении и лежит горячее желание встретить собратей по разуму. Писатели-фантасты каждый по-своему выражают эту давнюю мечту человека. Не логично ли предположить, что подобное стремление существует, с другой стороны, и у разумных обитателей иных миров? Наука развивается столь бурно, что

в недалеком будущем будет предоставляться реальная возможность для осуществления радиоприемной телевизионной связи с жителями других звездных миров.

Итак, в звездных мирах есть разумные существа.

Каковы они? На это ответить трудно, ибо речь идет о бесконечном разнообразии условий в бесконечном разнообразии окружающих нас миров. Надо учитывать и силу тяжести, и другие физические факторы, и, наконец, различные возможности приспособления и усвоения, нам неизвестные. Почему, например, указывал известный астроном профессор И. Ф. Поллак, не могла бы получить развитие какая-либо другая ветвь высокоорганизованных существ, а не млекопитающих из отряда приматов, как на Земле? Непредвиденные условия вызывают непредвиденные последствия. Хотя общибиологические условия и должны привести к одинаковым результатам, но о конкретном облике жителей иных миров невозможно сказать что-нибудь определенное. Бесконечность вселенной во времени и пространстве — твердое материалистическое обоснование того, что мы не одиноки во вселенной. Прямое доказательство этого не заставит себя ждать. И нет сомнения, что недалекого времени, когда человечество познакомится со своими собратями.

Б. ЛЯПУНОВ

ряет, имеет собственную индивидуальность. В воспроизведении принципиально близких, но всегда отличающихся процессов и заключается одна из особенностей бесконечности.

Если же говорить о всей вселенной, то предельная, марксистская философия весьма обоснованно предполагает наличие таких узловых переходов в разных участках вселенной, которые ведут к выявлению в них уже принципиально различных закономерностей, к которым могут быть неприменимы наши физико-химические законы. Это другая особенность бесконечности.

Эти вопросы связаны с пониманием принципиально-го сходства и различия жизни разных миров.

Итак, жизнь возможна и за пределами солнечной

системы. Но что касается планет, получающих от Солнца животельное тепло, то лишь две из них, Венера и Марс, по всей видимости, обладают жизнью.

Венера, как известно, близка по размерам к Земле. Ее мощная атмосфера состоит из углекислого газа, а также, вероятно, из азота и водорода. О температуре поверхности этой планеты, как и о периоде ее обращения вокруг оси, точных сведений нет. Самым неблагоприятным обстоятельством для образования на Венере высокоразвитых форм жизни до сих пор считалось отсутствие воды. Но вот советский ученый Н. П. Барабашев, много лет наблюдавший эту планету, пришел к заключению, что под ее густым, облачным слоем находятся кислород и водяной пар.

НА ПОРОГЕ КОСМИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ

Я глубоко убежден, что со временем появятся особая наука с названием «биогенология», — которая в космических масштабах займется изучением конкретных условий, определяющих возникновение и особенности эволюции жизни в различных районах вселенной. Одну из важнейших задач этой науки составит исследование форм, в которые выливается жизнь на разных планетах, а также развития психики, интеллекта живых существ. Логические допущения ряда ученых, изложенные в статье Ю. М. Ралля, свидетельствуют о постепенной выработке основ тайной науки будущего.

Что можно сказать об обитаемости вселенной? В основном, по-моему, представления Ю. М. Ралля правы. Жизнь, понимаемая как способ существования биологических тел, — явление закономерное, а не случайное, являющееся где и как угодно. В этом смысле наша планета может служить своеобразным эталоном, используя который люди будут познавать жизнь иных миров.

Но, рассматривая тенденции развития жизни на Земле, можно кое в чем поспорить с Ю. М. Раллем.

В истории земной жизни отчетливо прослеживаются пространственные фазы эволюции, в том числе две важнейшие: океаническая и материковая. В относительно однообразных условиях водной среды «юная» жизнь получила первоначальную закалку, окрепла, дала множество новых видов. Но в какой-то момент она замерла, перестала эволюционировать. Произошло это потому, что те самые относительно однообразные условия, которые поначалу способствовали развитию слабой жизни, впоследствии стали тормозить эволюцию. Для дальнейшего совершенствования жизни требовались более разнообразия и суровые условия. Именно в такие условия попали живые организмы, выйдя на сушу, и это повело их к быстрому физическому и психическому совершенствованию, в конечном счете выразившемуся в появлении разумных, мыслящих существ — людей. Интеллект не мог развиваться в водной среде, между прочим, потому, что однообразные условия не поуждали жизнь эволюционировать в этом направлении.

Ныне земная жизнь стоит на пороге космической пространственной фазы собственной эволюции. Расселение человека по солнечной системе послужит мощнейшим стимулом и дополнительным фактором интеллектуальной и психологической эволюции человечества, все последствия которой мы пока просто не в силах предвидеть.

Совершенно не исключено, что подобное «расселение» разумной жизни по космосу происходит и в соседних с нами районах вселенной. Теоретически вполне возможна встреча двух цивилизаций, а для нас, землян, возможна встреча и с более разумными, чем мы сами, существами. Мне представляется, что интеллект, более развитый и мощный, чем у челове-

на, должен был формироваться в более разнообразных и сложных условиях, чем на Земле или вообще около Солнца. Собрания Ю. М. Ралля о невозможности разумной жизни на относительно крупных планетах едва ли убедительны: ведь жизнь в обязательном порядке приспосабливается и к силовым полям, в которых формируется.

Итак, если люди встретятся с разумной жизнью, они встретятся с «братями по телу». Значительно больше различий, хотя законы людей, остаются собакой. Но человек, выросший среди животных, становится... зверем. Во всех тех случаях, когда похищенные волками или обезьянами дети воспитывались вдали от людей, они утрачивали почти все человеческие признаки. То, что они не умели говорить, — это понятно, но они теряли вообще способность и речи, и лишь с колоссальным трудом удавалось их обучить нескольким словам. Не могли они танцевать и прямо ходить.

Все это свидетельствует о том, что человек — это не просто биологическое существо, а нечто большее, социальное. Чтобы ребенок вырос человеком, необходимо, чтобы его ежедневно, ежедневно воспитывали, пестовали люди. Вне общества человеческий индивидум превращается в животное.

Все это свидетельствует о том, что дальнейшая эволюция человека пойдет по пути «закрепления» в людях этого социального начала. Иначе говоря, через зное количество тысячелетий типа человека, в каких бы условиях он ни существовал, сохранит человеческие способности и останется человеком. В этом смысле он «подтянется» до уровня своих биологических предшественников. Если же нет в явную дегенерацию, чем земляне, обитатели иных миров, то они уже должны обладать подобной «закрепленной» психикой.

Этот общий процесс «закрепления» человеческого в человеке будет сопровождаться, по моему, и ростом другой способности, а именно способности к передаче навыков по наследству. Некоторые наши языки, знания (некоторые языки, знания) уже сейчас передаются детям, но мы не умеем их проявлять, и в дальнейшем обнаруживаются лишь незначительная часть их. Полнее проявляется лишь у гениальных людей. Обобщая психологическую эволюцию жизни и ведет и расширению, развитию этой тенденции.

Более высокие в эволюционном смысле, чем мы, существа должны обладать и этим же стимулом — передачей навыков по наследству и умением проявлять, использовать их.

Н. М. ЗАБЕЛИН,
кандидат географических наук.

«Теперь я разглядел, что в этих существах не было ничего земного. Это были большие круглые тела, скорее головы, около четырех футов в диаметре, с нимбом подобия лица. На этих лицах не было ноздрей (марсиане, кажется, были лишены чувства обоняния), только два больших темных глаза и что-то вроде мисистого клюва под ними. Сзади на этой голове или теле (я, право, не знаю, как назвать это) находилась такая перепонка, соответствующая (это выяснили позднее) нашему уху, хотя она, вероятно, оказалась бесполезной в нашей более густой атмосфере. Около рта торчали шестнадцать тонких, похожих на бичи щупалец, разделенных на два пучка — по восемь щупалец в пучке. Эти пучки знаменитый анатом профессор Хьюес удачно назвал руками. Когда я впервые увидел марсиан, мне показалось, что они старались опереться на эти руки, но этому, видимо, мешал увеличившийся в земных условиях вес их тел. Можно предположить, что на Марсе они довольно легко передвигаются при помощи этих рук.

Внутреннее анатомическое строение марсиан, как показали позднейшие вскрытия, оказалось очень не-

сложным. Большую часть их тела занимал мозг с разветвлениями толстых нервов к глазам, уху и осязательным щупальцам. Кроме того, были найдены довольно сложные органы дыхания — легкие — и сердце с кровеносными сосудами. Усиленная работа легких вследствие более плотной земной атмосферы и увеличения силы тяготения была заметна по ненормальным движениям их внешней оболочки.

Таков был организм марсианина».

Г. Дж. Уэллс.
«Война миров».



Эти данные совсем недавно подтвердили американские ученые. Подняв на высоту 20 километров телескопы, они обнаружили на Венере водяные пары. Все это говорит о том, что на этой планете может быть жизнь.

Не менее невероятна возможность существования живых существ и на Марсе. Эта планета совершает оборот вокруг своей оси за 24 часа 37 минут. Так как ось ее наклонена к плоскости орбиты, здесь так же, как и на Земле, происходит смена времен года. В атмосфере Марса обнаружено большое количество углекислого газа (в два раза больше, чем на Земле). Хотя на кислорода, из водяного пара на Марсе не найдено, однако вполне возможно, что они там имеются. Температура у экватора доходит до плюс 30°, но в целом это холодная планета, с резкими температурными колебаниями.

На поверхности Марса заметны темные пятна неправильной формы. Их условно назвали «морями», а более светлые — «материками». Белые участки, обнаруженные у полюсов, именуются «полярными шапками».

Сто лет назад во время очередного великого противостояния Марса, когда его особенно удобно было наблюдать, французский астроном Липз заметил изменения окраски «морей». Темные во время марсианской весны и лета, они становились светлыми к осени. Как это объяснить? Не являются ли марсианские «морья» участками, покрытыми растительностью, меняющими свою окраску в различные сезоны?

Если это так и на этой планете имеются растения, то, вероятно, здесь должен быть хлорофилл — особое вещество, придающее земным растениям зеленый

цвет. Однако все попытки оказались тщетными: найти хлорофилл на Марсе не удалось.

Советский астробиолог Г. А. Тихов интересно решил эту проблему. Он впервые сопоставил оптические свойства «морей» со свойствами земных растений, растущих на высоких горах и в Антарктике, где климатические условия приближаются к суровому климату Марса. Снятые им высокотермические растения в инфракрасных лучах, так же, как и марсианские «морья», получили темную окраску. Почему это произошло?

Инфракрасные лучи несут половину солнечного тепла. Зеленым растениям от них в летнюю пору слишком жарко. Поэтому они «отражают» их и при фотографировании выходят белыми. Высокотермические и северные растения, возможно, так же, как и марсианские, нуждаются в тепле даже летом. Они поглощают эти лучи, и снимки поэтому выходят темными. Сопоставляя спектры этих растительных зон со спектрами Марса, ученый пришел к выводу, что растения этой планеты должны иметь облик низкорослых разреженных подушек и сосредоточены только в некоторых участках. Вся же остальная поверхность Марса покрыта оранжево-красными песками, вздымаемыми частыми бурями.

Так возник гипотеза о существовании растительной жизни на Марсе. Интересное открытие сделал в 1877 году итальянский астроном Салапарелла: он заметил на поверхности Марса тонкие правильные линии. Ученый назвал их «каналами». Что это за линии? Природные ли это реки или, может быть, искусственные сооружения? На эти вопросы предстоит ответить будущим астрономам.

КИСЛОРОД — ОСНОВА ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ

Иногда думают, что жизнь возможна только в кислородной среде. Недостаток свободного кислорода или даже его отсутствие не может быть препятствием для существования жизни. На нашей планете, например, известен ряд анаэробных организмов, живущих в бескислородной среде. Однако кислород входит в состав всех известных нам белков. Даже анаэробные организмы, как сероводородные бактерии, извлекают кислород из его соединений — воды, углекислых солей и т. п. Растения также получают кислород из углекислоты, используя энергию солнечных лучей, а ночью поглощают атмосферный кислород.

Можно с уверенностью предположить, что высшие формы жизни, обладающие интенсивным обменом веществ, скорее всего могут развиваться в среде, богатой кислородом и водой. Во всяком случае, при возникновении жизни на Земле, когда атмосферный кислород почти отсутствовал, появились лишь самые простейшие микроорганизмы. И только через сотни миллионов лет, когда в результате жизнедеятельности живых организмов был освобожден из своих соединений и накоплен кислород воздуха, стали возникать все более сложные существа. Венцом развития живой природы является человек с его сознанием, представляющим собой пышную форму особого свойства материи, которое В. И. Ленин назвал свойством отражения. В лице человека природа впервые начала познавать законы собственного развития. Разумные обитатели Вселенной, где бы они ни были, должны обладать этим свойством.

Исходя из известных нам физико-химических условий Марса и Венеры, трудно ожидать наличия на них столь высокой организации жизни, которая неминуемо, по общим законам развития, уже привела бы к появлению разумных, мыслящих обитателей этих планет. Скорее всего человек обнаружит там скромные лишайники, мхи и очень мелких простейших животных типа инфузорий (на Марсе) или более развитые растения с неизвестными для нас, но вряд ли выскоординированными животными (на Венере).

ЗА ПРЕДЕЛАМИ СОЛНЕЧНОЙ СИСТЕМЫ

Итак, на других планетах солнечной системы вряд ли имеются разумные существа. Но пытливая человеческая мысль выходит за пределы того уголка Вселенной, который занят солнечной системой.

Может быть, в иных мирах существуют неведомые нам высшие существа? Писатели-фантасты часто рисуют облик этих обитателей других планет, сообщая им самые невероятные формы: в виде ползуверей, получудовищ. С другой стороны, многие авторы научно-фантастических произведений видят обитателей космоса близкими к людям. Так, в романе И. А. Ефремова «Звездные корабли» разумные обитатели далекого мира весьма сходны с человеком.

Кто же более близок к истине и что по этому поводу думают специалисты-биологи?

Человек, как продукт развития животного мира, как биологическое тело, очень сходен с высшими животными (млекопитающими). Для того, чтобы произошел переход от этих животных к человеку, должны были пройти сотни миллионов лет. Такой же долгий исторический путь, вероятно, прошла и разумные обитатели других планет, прежде чем они отделились от своих непосредственных животных предков.

Отсюда вытекают одинаковые предпосылки для исторического развития живых существ как на Земле, так и на других планетах, которые неминуемо должны были привести к сходным формам развития.

«Подняв головы, засматривая от изумления, люди следили за полетом своих гостей...»

Разумные птицы касались неведомую планету, откуда прилетел этот норабль.

И этот гигантский шар был сделан птицами. И музыка, прекрасная мелодия гимна-песни, была создана птицей. С этими перьятыми звездоплавателями говорили люди на языке математики. И птицы осуществили великую мечту человечества — неслыханный полет!..

В пяти шагах от группы ученых птицы легко и плавно опустились на землю, сложили крылья и встали на ноги... на обыкновенные человеческие ноги... на два ноги!

Одновременным движением они что-то делали у груди, и крылья вдруг отделились от тела и легли на землю. Освободились руки... дни! Делательные аппараты лежали у их ног.

Это были не птицы, а люди.

Все восемь были одинаково одеты в светлую серую одежду, похожую на летний комбинезон, с красными меховыми воротничками и талиями же манжетами на запястьях. На каждой руке было пять пальцев, только значительно более длинных, чем у людей.

И они были черные!

Все — руки, шеи, лица — были черными-черными, как китайская тушь.

Черты их продолговатых лиц были такие же, как у людей белой расы, и красивые, красивые с земной точкой зрения. Светлые золотистые волосы лежали мягкими волнами. Головы были ничем не покрыты. Ростом они были около двух метров, и их широкие плечи указывали на физическую силу. По первому впечатлению они казались молодыми. Их глаза (два глаза) были очень длинными и узкими, так что казались прищуренными. Ресницы были золотистые, как и волосы. Никаких признаков бороды или усов не было заметно.

Г. МАРТЫНОВ.
«Каллист».



Ближайшие предки разумных существ должны иметь высокоорганизованную нервную систему и ее центральный пост (наш головной мозг). Этот центр должен быть надежно защищен от случайных воздействий (наш череп) и, во всяком случае, не испытывать дополнительной нагрузки от других органов. Сила тяготения имеется на любой планете, поэтому мозг или аналогичный ему орган, вероятно, расположен в обособленной и не слишком крупной части тела, свободной от лишней нагрузки.

Чтобы активно приспособиться к внешней среде, разумное существо должно передаваться в пространстве. Для этого необходим симметрично расположенные конечности, иначе тело будет испытывать перекос в одну сторону.

Наблюдая эволюцию живых существ Земли, мы знаем, что у всех позвоночных животных, в отличие от беспозвоночных, число конечностей на протяжении исторического развития резко сокращается. Физиологически и анатомически доказано, что при небольшом количестве конечностей аппарат передвижения более совершен и экономичен для его питания и управления им. Не исключено, что подобная эволюция произошла и у разумных существ других планет.

На планетах сила тяжести, так же как и давление сверхмощной атмосферы, может быть огромной. В подобном случае остается очень мало шансов для развития предшественников разумных существ, так как их организм должен тратить наибольшую часть своей энергии на преодоление этих механических сил. Если мыслящее существо способно передвигаться в пространстве, то оно, по всей вероятности, должно иметь резко различающиеся переднюю и заднюю части тела. Органы чувств, как основные агенты восприятия внешних раздражений, во всяком случае, самые ответственные из них, обязательно расположатся спереди и поближе от центра нервной системы, чтобы иметь кратчайшие пути быстрой сигнализации о свойствах среды.

Отчетливо распознавать расстояния: до предметов можно только при парном, стереометрическом положении органов слуха и зрения. Вполне возможно, что у некоторых обитателей других планет имеется несколько глаз, основных и дополнительных (теменной глаз, как известно, был у многих ископаемых животных).

Законы преломления света диктуют неизбежность образования оптической системы, близкой к устройству глаза человека и высших животных с их цветным зрением. Но вряд ли, как предполагают писатели-фантасты, глаза других, неизвестных нам существ способны воспринимать всевозможные формы лучистой энергии — от длинных радиоволн до космических лучей. К этому нет никаких оснований. Существо, снабженное такими органами, должно было бы ощущать одновременно бесчисленные потоки излучений, пронизывающих мировое пространство. При этом условия жизнь, тем более разумная, была бы, видимо, невозможной.



Очевидна необходимость внутренней опоры тела высших существ — скелета, сосудистой системы для обеспечения обмена веществ в тканях-клетках, мускулатуры.

ЛЮДИ ИЛИ ДРУГИЕ СУЩЕСТВА

Разнообразие животного мира нашей планеты показывает, что при едином плане строения и физиологических функций конкретный облик отдельных видов животных весьма различен. Например, при одинаковом плане строения для всех позвоночных существует большая разница между сусликом и слоном или акулой и ястребом. Каждое из этих животных приспособлено к среде по-своему.

Уже на основании этого опыта мы вправе предположить, что даже самые совершенные животные других миров, имея общее коренное сходство между собой в физическом строении и — мы не боимся это сказать — между земными формами, так же не повторяют друг друга, как и земные животные. Поэтому неизвестный нам мир космических животных не только разнообразен, но внешне может резко отличаться от земного. Однако закон единства физиологических отравлений и наиболее адекватного приспособления к окружающей среде должен привести к принципиальному внешнему физическому сходству высших организмов Вселенной.

Вспомним, как это происходило на протяжении истории возникновения жизни на Земле.

По мере усложнения форм жизни на Земле огромное разнообразие низших существ в более высокостоящих группах постепенно выравнивалось. Так, если беспозвоночные, в частности насекомые, поражают обилием несходных между собой видов (их свыше миллиона), то облик позвоночных, особенно

Сторонники единого образа разумных существ чаще всего ссылаются на целесообразность строения человека. Да, действительно, человеческие организмы вполне целесообразны... но только для земных условий, для планеты с неплотной прозрачной атмосферой, с твердыми материками, обогреваемой соседней звездой — Солнцем. На аналогичных планетах разумные существа должны быть сходны с человеком. Но таких небесных тел меньшинство. Другие тела заметно отклоняются от Земли, а следовательно, и разумные существа там должны быть не похожи внешне на человека.

Как же они выглядят в таком случае? На этот вопрос не так легко ответить: все сходные сходны между собой, а несходные не сходны ни с кем. Я могу привести только один пример.

Допустим, космонавты открыли некую планету, масса которой в три раза больше земной. Назовем ее планетой Н.

Прежде всего, какие там условия?

Существует некое правило: чем небесное тело меньше, тем слабее оно удерживает газы и воду. Луна легче Земли в 81 раз, а воды и воздуха там нет совсем. Марс легче Земли в 9 раз — воздуха там в 30 раз меньше, с влагой скудно, морей и озер нет. Мы знаем, что на земном шаре они занимают 71 процент поверхности. Следовательно, если масса планеты Н. в три раза больше, она должна быть похорита водой целиком. Стало быть, сухопутных животных там нет вообще и разумные существа могут быть только подводными.

На нашей планете жизнь зародилась в океане. Стало быть и на многоводной планете Н. там могла зародиться жизнь. У нас жизнь развивалась в океане довольно долго — ет примитивных животных до рыб, разнообразных, позвоночных. То же самое могло произойти и на этой планете.

Но затем в истории Земли произошло событие, которого на планете Н. не могло быть.

Водоросли, а вслед за ними членистоногие, позже рыбы выбрались на сушу. Условия жизни здесь были не лучше, а наоборот, суровее и сложнее. Но сложные условия требовали сложного поведения, более сложных органов, они подстегивали совершенствование. И сухопутные животные обогнали водных в своем развитии. Когда некоторые из них — крокодилы, ящеры, позже млекопитающие — вернулись в воду, они без труда поплыли океан.

На планете Н. ничего подобного не было. Там жизнь продолжала развиваться в воде. Совершенствование шло медленно, зато без помех со стороны завоевателей с суши. И в конце концов появились разумные существа.

На кого они похожи? Едва ли на рыб, вероятно, на лугуну, или на раба, или на осьминогов. Они обитатели дна (на два условия жизни сложнее, чем в толще воды). Они строят жилища в коралловых рифах, самант водоросли, разводят устриц, приручают дельфинов. У них есть изменные и настоящие орудия, они знают самородную медь и золото. Огня нет у них (какой же огонь в воде?), свод огня они освещают святилищами раковин, элентричество замещали у элентрических рыб. Предел их знаний — поверхность моря. В наполненных водой скафандрах они выглядят на поверхности. Но на их планете атмосфера плотная, насыщенная влагой, почти всегда пасмурно. Изредка они видят свое солнце, но о звездах и космосе не имеют никакого понятия.

Такие условия на планете Н., а на другой планете, скажем М., свой вариант, на третьей — свой и т. д.

Воюю, что иногда астрономы-романтики не встречают манипулятивную красноту. Но, по моему, так делать интересно. Стоит ли лететь за триллионы километров, чтобы увидеть лопию Земли? Нет, в могосме нас ожидает неповторимое.

Г. ГОРИН, писатель.

сухопутных, начинают принимать некоторые общие черты. Млекопитающие (их всего 3200 видов) явно ближе друг к другу; а внешний облик и внутреннее строение обьези и людей становится поразительно сходными.

На пути длительного развития высших позвоночных нашей планеты были преодолены и отброшены в результате естественного отбора громадные или слишком примитивные органы, а масса и поверхность тела приведены в наилучшее соответствие между теплопродукцией и теплоотдачей. Слишком крупные организмы должны были тратить столь большую энергию на свою жизнедеятельность, что они превратились в огромные фабрики для непрерывного поглощения и переработки пищи. Имея крохотный мозг, но гигантские мускулы и желудок, эти чудовища были сметены природой с лица Земли.

В свою очередь, и слишком мелкие животные также не смогли стать исходным материалом для формирования носителей разума, так как с их крошечным энергетическим кругооборотом они слишком зависели от случайностей физической среды.

Размеры тела членистообразных обьези, а затем людей наилучшим образом сочетают закономерности анатомии, физиологии, регуляции обменных процессов с требованиями разумного существования в земных условиях, а следовательно, и на любой планете сходного типа. Разумеется, эти размеры не составляют неизменного стандарта, но вряд ли отклонения от них могут быть очень велики.

Таким образом, исходя из общности законов раз-

вития материального мира, мы можем согласиться с И. А. Ефремовым, что разумные обитатели Вселенной в той или иной мере все же «люди». Они несколько отличаются в деталях, но имеют много общего с нами черт. У них может быть разный разрез глаз, различное число пальцев, особый цвет кожи, отсутствие или наличие волос на теле, та или иная форма головы. Однако нет никаких причин представлять их, как это часто делает фантастическая литература, в виде каких-то совершенно необычайных хвостатых, рогатых, многорукых чудовищ, с невероятным сплетением конечностей, прыгающих, ползающих, перебегающих с места на место.

Разумная жизнь неотделима от трудовой деятельности, а последняя подразумевает коллективное общение. Еще Ф. Энгельс в работе «Роль труда в процессе очеловечивания обезьяны» подчеркивал, что в результате этого общения у формирующихся людей выналась потребность что-то сказать друг другу. Так, в процессе труда, сложилась членораздельная речь — вторая сигнальная система человека, по выражению И. П. Павлова.

Вряд ли это применимо только к членораздельному обществу. Правильнее считать, что у любых разумных существ неизбежно разовьются и речь и сложные общественные отношения. Каковы эти отношения, можно лишь гадать, но они обязательно должны включать проблемы материальной производственной базы общества, проблемы соотношения производственных сил и производственных отношений и т. д.

ПОСЛАНЦЫ КОСМИЧЕСКИХ МИРОВ

Если Вселенная вечна и ее разумные обитатели существуют на отдельных мирах бесконечно давно, почему же межзвездные корабли небесных космонавтов ни разу не посетили солнечной системы с ее планетами и не оставили никаких следов этого посещения?

На этот вопрос отвечают по-разному. Ряд ученых привождает математические подсчеты, на которых следует, что хотя наша Галактика насчитывает 150 миллиардов звезд, всего лишь несколько миллиардов из них, возможно, имеют условия для развития жизни.

Дело в том, что не менее 80 процентов всех звезд Галактики являются двойными или кратными (то есть две или несколько звезд вращаются на близком расстоянии друг от друга вокруг общего центра тяже-

сти). У таких систем не могут возникнуть устойчивые планеты с условиями, благоприятными для жизни, потому что они движутся по вытянутым эллипсам, то подходя к расклеванным окрестностям своих солнц, то удаляясь в холод и мрак мирового пространства. Вместе со своими центральными светилами планетные системы заключены в сгущении Галактики, напоминающем по форме уплощенный диск диаметром в 100 тысяч и толщиной в 16 тысяч световых лет. Отсюда следует, что расстояния между обитаемыми мирами колоссальны.

Подобная рассредоточенность делает посещение именно района Земли малочерезатым. Может быть, одна раз за много миллионов земных лет к нам прилетали посланцы других миров. Возможно, что подобное путешествие вообще не было, или же оно произошло в дочеловеческую эру, во всяком случае,

ВЕНЕЦ ТВОРЕНИЯ!

Человек!

Что это? Каприз стихии, случайное стечение обстоятельств, удачных внешних условий или вершина трудолюбия и непреодолимого совершенствования низменных форм природы?

Следует ли считать человека сравнительно слабым существом, незнанию вооруженным для жизненной борьбы и добывания пищи, у которого есть только одно изумительное свойство, генически выходящее все остальные — способность мыслить? Или же человеческий организм есть вершина эволюции, высшее из возможного и достигнутого?

Удивляться или торжествовать по поводу того, что человек, самое молодое существо на Земле, которому нет и миллиона лет, родившийся самых неприспособленных и жизни детенышей, неизменно возвысился над животным миром?

Человека отличает от животных то, что он не только порождение внешних условий, но еще и порождение собственного труда. Труд создал человека как мыслящее существо, труд выходящим образом влияет и на его органы.

Что же произойдет спустя миллионы лет цивилизации? Будут ли отличаться от нас наши отдаленные потомки? Повторит ли они благодарно во всех деталях строение нашего тела или выработают искусственным воздействием новые функции органов, а может быть, и новые органы? Очевидно, что труд человека в грядущих миллионах лет, меняя свой характер, когда человек из физического исполнителя все в большей мере станет командиром машин, неизбежно будет изменять человека, менять его отношения на первобытных охотников, которых мы пока еще во всех деталях напоминаем.

Изменил человека в его внешней и внутренней сущности и характер общества, который он создает и в котором будет жить. Миллионы лет жизни без насилия и принуждения, без страха и волчьих законов эксплуататорского общества так неизменно сменяются и на сознании и на облике людей грядущих геологических эр.

А как обстоит дело в иных мирах? Есть ли они? Как выглядят их разумные обитатели? Для того, чтобы ответить на этот вопрос, надо проанализировать прежде всего исходные условия, способствующие зарождению сознания. Очевидно, для этого необходимы крайне редкие и необычные стечения обстоятельств. Вот как это было на Земле. Тигр сильнее человека, обезьяна ловчее, леопард быстрее. Мозг человека развивался именно потому, что человек был слабее многих хищников и должен был сражаться с ними. Он уступал в ловкости обезьянам, но оказывался более при-

способленным, чем они, и тупеющим условиями жизни. Он уступал оленю в скорости, но умел остановить его наемом, имев-ловушкой или стрелой. Он был меньше медведя, не мог лазить по берлогу, не впадал в зимнюю спячку, так как обогрелся у костра, который научился разжигать. Если бы человек был слишком силен, слишком ловок, слишком быстр, ему не пришлось бы думать и изобретательности, он мог бы прожить по-звериному. Мышление понадобилось и развилось у него потому, что ему трудно было жить без него. Он бы не выжил без этого великого дара природы, вероятно, не выжили его близкие и менее одаренные сородичи.

Огню и первые орудия труда способствовали его быстрому развитию и совершенствованию. Времени на добывание пищи у него стало затрачиваться меньше. Поэтому появился досуг для размышлений, которого нет у зверей, нет у птиц, нет у рыб.

Ответ на вопрос, какими могут быть разумные существа иных миров, нужно искать в человеке, и не потому только, что он единственный образец для развития разумных существ, где бы то ни было, а прежде всего потому, что он пока единственный образец для изучения.

Изучение же человека приводит к мысли, что он порождение исключительного многообразия факторов, повлиявших на его развитие. Такое многообразие возможно лишь на суше, никак не в воздухе, никак не в глубине вод.

Поэтому очень трудно согласиться с предположением Г. Горкина, подводных муравьев, насекомых других планет. В основе развития мыслящего существа на Земле или в другом любом мире лежит энергетическая основа. Наиболее выгодная химическая реакция происходит скорее в газовой среде, чем в водной. Кроме того, водная среда неблагоприятна для развития мышления еще и потому, что она слишком благоприятна для жизни. Эта среда без непогод, без резких смен температур, среда, наполненная пищей, которую сравнительно легко добывать, для чего не требуются изощренные мыслительные способности. Вряд ли поэтому возможны разумные существа, у которых предельно себе сукупное существо, у которого возникло мышление. Мы тотчас вспомним, что оно должно обладать свободными от хоббых немощностями, пригодными для трудовых процессов, старательными органами зрения и слуха, вертикальным положением тела, обеспечивающим наибольший обзор местности и минимальное количество немощности (даже)... Словом, на расстоянии километра мы спорить с ним могли бы принять разумное существо иного мира за человека, если бы увидели его...

Александр КАЗАНЦЕВ.

задолго до появления высокоразвитой культуры и науки земных обитателей. А может быть, посланцы иных миров нас посещают и сейчас, но мы не можем их обнаружить, так как не располагаем соответствующими средствами. Есть целый ряд гипотез о следах предполагаемых посещений нашей планеты пришельцами из других миров.

Подобные гипотезы и догадки будут, вероятно, множиться и возрастать.

☆☆☆

Итак, из единства физико-химических законов совсем не вытекает, что Вселенная развивается по шаблону и что обитатели различных миров лишь повторяют одну и ту же историю. Одинаковые исходные условия могут послужить отправной точкой для огромного разнообразия комбинаций. Поэтому различные миры и различные участки Вселенной бесконечно разнообразны. Но в этой бесконечности есть определенные тенденции, свойственные движущейся материи. Точно так же в развитии живой природы есть главная линия, которая пробивается через массу разнообразных отклонений. По мере усложнения форм жизни основная нить приводит всех разумных существ к наибольшему единству с окружающей действительностью. А так как действительность, то есть конкретная обстановка отдельных небесных тел, весьма ограничена определенными условиями, разумные обитатели Вселенной должны приобретать также довольно сходные черты.

Наша планета — лишь пылিকা в космосе, но она есть его детище, миниатюрное воплощение его всеобщих законов. В этом крохотном зеркале мы находим отражение Вселенной и источники неограниченного полета человеческой мысли.

Пройдут годы. Новые технические достижения позволят нам направить космические корабли сначала на другие планеты солнечной системы, а затем и за ее пределы. Рано или поздно человек встретится с иными разумными существами. Эта встреча обязательно будет!

«Вдруг стены астролета стали прозрачными, и в него хлынул голубоватый свет. Я быстро выплихнул освещение салона. Наступила полумрак, но с каждой секундой он все более рассеивался. Наконец стены точно растаяли, и мы увидели себя в центре огромного цирка не менее двух километров в диаметре. До самого купола цирка амфитеатром поднимались ложи, заполненные существами, напоминавшими людей, одетых в свободные одежды наелей для нашего глаза, если не сказать, безвкусицей, расцветки. Множество холодных глаз рассматривало нас с оскорбительной бесцеремонностью. Я внутренне возмущился, но тут же смирился, встретив взгляд высокого старика с черной-бронзовым лицом. Его огромные фиолетово-белые глаза, беспощадно внимательные, изучающие, спокойно разглядывали меня, словно бумажку. Громадный череп старика, совершенно лишенный волос, подавая своим размерам. Лицо, испещренное тончайшими морщинами, было бы вполне человеческим, если бы не кляпообразный, почти птичий нос и необычные челюсти, состоящие, вероятно, всего из двух костей. Это было непривычно для земного человека и отталкивало. Но глаза! Они выражали черты его лица. Бездонные, как космос, настоящие озера разума, в которых светилась мудрость поколений, создавших эту высокую цивилизацию».

Л. КОЛПАКОВ. «Грида».





Биологическая РАДИОСВЯЗЬ

НАШИ ИНТЕРВЬЮ

Несколько десятилетий назад (до и особенно после 1920 года) в московской зоопсихологической лаборатории, которую возглавлял известный дрессировщик В. Л. Дуров, проводились интереснейшие опыты. Их результаты можно было бы считать фантастическими, если бы они не обладали всей осязаемостью строго проверенных, научных фактов. Речь идет о бессловесном мысленном внушении животным определенных, заранее задуманных действий. В исследовании принимали самое активное участие видные ученые — академики В. М. Бехтерев, А. В. Леонтович, профессора Г. И. Россолано, В. В. Бунак, П. Я. Даль, Д. Н. Артемен, П. П. Подъяпольский, Г. А. Кожанчиков и другие. *Однако после кончины В. Л. Дурова в 1934 году все, как говорится, заглохло. Мы обратились к бывшему сотруднику дуровской лаборатории кандидату физико-математических наук Б. Б. Кожинскому с просьбой ознакомиться нас с нынешним положением дел.*

— Я очень хорошо помню события, происходившие в стенах лаборатории, — начал свой рассказ Бернгардович. — Но нас интересовали не просто факты, мы доискивались их объяснения. Еще в самом начале исследований было высказано предположение, что наблюдаемые явления связаны с электромагнитными процессами биологического происхождения. Это предположение проверили с помощью сконструированного мною экранирующего устройства в виде камеры с металлическими стенками, полом и потолком. И что же оказалось? Когда экспериментатор сидел внутри устройства при закрытой двери, никакое мысленное задание животному (находящемуся снаружи) не передавалось. Но стоило открыть камеру, как опыт передачи мысленного внушения увенчивался успехом. Это означало, что открытая дверь нарушала блокирующее действие камеры. На основании таких фактов, а также аналогичных результатов применения моего устрой-

ва при экспериментах с людьми оставалось прийти к выводу, что природа явлений, сопровождающих мысленное внушение на расстоянии, сходна с природой радиоволн. Утвердившись в этой мысли, я назвал подобные явления «биологической радиосвязью».

Примерно в то же время академик А. В. Леонтович в своей физиологической лаборатории (в Тимирязевской сельскохозяйственной академии) экспериментально подтвердил выдвинутое мной еще в 1919 году предположение о том, что в нервной системе человека имеются элементы, схожие (по своим функциям и форме) с витками микросолеоида и обкладками микроконденсатора. Будучи включенными в состав того или иного нервного тракта, они придают ему характер известного из радиотехники томсоновского колеблательного контура, который работает как вибратор, излучающий электромагнитные волны. Тем самым выдвинута мною гипотеза получила значение научной теории.

Одновременно с этим другим советским ученым, А. Г. Гурвичем, было открыто митогенетическое излучение. Он установил, что живые растительные и животные ткани испускают очень слабые электромагнитные волны. Эти волны влияют на другие живые ткани, если их поднести достаточно близко к источнику излучения. Изучение таких митогенетических взаимодействий было продолжено в ряде стран (США и др.). В Палестине проводилась, например, работа по влиянию митогенетических излучений человека на препараты из изолированных органов и систем органов кузнечика. При этом отмечалось ускорение ритма протекающих в них жизненных процессов (например, убыстрались ритмические сокращения кишечника). Подобными же исследованиями в более широких масштабах занята группа московских ученых.

Особенное развитие в последние годы получила электрофизиология, предметом которой являются элек-

трические процессы в живом организме и прежде всего биотоки. Исключительно интересны эти работы в отношении центральной нервной системы. Хотя полного объяснения природы биотоков головного мозга (как и других биотоков) наука еще не дает, делаются уже попытки практического, их использования. Созданы первые устройства, которые управляют определенными механизмами (например, искусственной рукой), повинуясь импульсам «тиков действия» из центральной нервной системы человека.

Считается общепринятым, что биологические явления — это не только постоянный спутник возбужденных процессов в нервной системе. Такие явления могут сами вызвать возбуждение в нервных образованиях. Отсюда следует, что между двумя людьми возможно биодинамическое взаимодействие. (Это и есть биологическая радиосвязь), похожее в какой-то мере на митогенетическое. Правда, здесь есть и существенные различия. Длины волн митогенетического излучения относятся к ультрафиолетовой части спектра электромагнитных колебаний, то есть эти волны короче, чем у видимого нами света. Биотоки же мозга порождают самые различные по длине электромагнитные волны — от километровых до миллиметровых и микронных. Расстояния, на которых возможны митогенетические воздействия, измеряются лишь сантиметрами, в лучшем случае десятками сантиметров. А электромагнитные и радиационные волны мозга распространяются, как я полагаю, на многие километры, а в ряде случаев на сотни и даже тысячи километров.

До сих пор научному исследованию были доступны далеко не все виды электромагнитных и радиационных излучений мозга. Не так уж давно появилась аппаратура, позволяющая обнаруживать и, что особенно важно, искусственно воспроизводить ультракороткие волны. Но именно с ними, надо полагать, больше всего связано открытие тайн радиационного излучения мозга при акте мышления. Не исключена возможность, что как раз в сантиметровом, миллиметровом и микронном диапазонах главным образом и осуществляется биологическая радиосвязь.

Вся совокупность электромагнитных и радиационных излучений мозга возникает в ходе физиологи-

ческой и психической его деятельности (в частности, в процессе мышления). Та или иная картина этой совокупности соответствует определенному состоянию центров коры больших полушарий. Логично предположить, что осуществимо и обратное влияние. Иными словами, известная совокупность действия радиационных волн одного мозга может вызвать соответствующее возбуждение центров другого мозга. Научного установления природы этого явления и добивался В. Л. Дуров и другие ученые путем бессловесного мысленного внушения (то есть путем прямого воздействия мозга на мозг на расстоянии). Ныне исследования по проблеме биологической радиосвязи (или по «передаче мыслей», как эту проблему до сих пор неправильно называют) продолжают у нас в лабораториях Ленинграда, Омска и т. д.

Мыслимо создание устройств, усиливающих мозговые радиационные волны и, таким образом, обеспечивающих более устойчивую био-

радиосвязь с мозгом другого человека. Наконец, вполне реально искусственное генерирование электромагнитных колебаний, аналогичных тем, которые характерны для центров коры мозга при мышлении, с целью направленного влияния на психическую деятельность людей. Кстати, работа в этом направлении, но только применительно к другим органам, уже широко развита в нескольких странах, в том числе и в СССР. Так, с помощью особой аппаратуры биотки сердца воздействуют на работу другого сердца, даже если они предварительно записаны на магнитную пленку.

Трудно хотя бы очень приблизительно представить грандиозные перспективы, открываемые исследованиями по биологической радиосвязи. Человек делает важный шаг в решении многих величайших вопросов науки и техники. В корне преобразится практическая медицина. Создав, например, аппарат «электронный гипнотизер», можно будет автоматизировать работу

врача-гипнотизера, лечить «искусственным» радиовнушением многие болезни и предупреждать их, создавая преобладающее бодрое, радостное настроение. Появятся совершенно фантастические по своим возможностям приборы, аппараты и машины, подчиняющиеся радиоприказам мозга («мысленно», записывающий мысли, и т. д.). Существенно изменятся средства взаимосвязи людей и передачи информации.

К. Э. Цюлковский, с которым мне неоднократно приходилось беседовать, очень положительно отнесся к проблеме биорадиосвязи. «Явления телепатии,— писал он мне в одном из своих писем,— не могут подлежать сомнению... Почтенна попытка объяснить их с научной точки зрения». Очевидно, что проблема биологической радиосвязи должна привлечь пристальное внимание ученых самых различных специальностей. Будем надеяться, что ближайшие годы принесут новые замечательные открытия в этой области.

КОРОТКО

ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЕСЫ

В Центральной научно-исследовательской лаборатории измерительной техники в Будапеште сконструированы электронные весы. Весами их, конечно, можно назвать только условно, так как они не имеют ничего общего с обычными механическими весами, а само «взвешивание» происходит на расстоянии. Электронные весы позволяют с большой точностью определить вес какого-либо тела с расстояния в 20—100 метров и годны для «взвешивания» от 5 до 20 тонн. С их помощью можно, например, определить вес груза, находящегося на стреле крана, на платформе железнодорожного вагона и т. д.

ДВИГАТЕЛЬ ИНЖЕНЕРА ВАНКЕЛЯ

Враг № 1 современного двигателя внутреннего сгорания — его вес и размеры. Есть у него и множество других врагов: большие потери на трение, возвратно-поступательные движения клапанов, шатунов, различных элементов мотора, рас-

пределительного механизма. Требования и прочности двигателя внутреннего растут в связи с повышением мощности, а отсюда новое увеличение веса и спрос на высококачественные и дорогие металлы. Наконец, даже обычный автомобильный мотор — весьма сложное и дорогостоящее сооружение. А результат? На один литр объема цилиндров даже лучшие серийные моторы не дают мощности более 40—45 лошадиных сил. Попытки дальнейшего совершенствования «классического» мотора сводятся к еще большему усложнению его конструкции, а следовательно, и к уменьшению его недостатков. Тупик? В известном мере да. Стремление избавиться от возвратно-поступательного движения и освободиться от многих других слабых мест двигателя внутреннего сгорания привело к созданию турбины. Однако и они достаточно сложны.

Учитывая все эти соображения, читатель, что бы вы сказали о двигателе, который избавлен от распределительного механизма, весит всего 11 килограммов, развивает мощность в 29 лошадиных сил, имеет литровую мощность в 250 лошадиных сил, а размером меньше своего карбюратора с воздушным фильтром? Если вы еще не слышали о таком моторе, вы, вероятно, скажете, что это выдумка. Однако такой двигатель уже существует. Его изобретатель — швей-

царский инженер Феликс Ванкель. Двигатель Ванкеля состоит из цилиндра, на вертикальной оси которого установлен вращающийся клапан, близкий в сечении к равноостроугольному треугольнику. Точнее говоря, каждая из трех его сторон имеет слегка изогнутую, циклоидальную форму. При вращении клапана между его стенками и стенками цилиндра образуются три камеры сгорания, в которых поочередно совершается обычный цикл работы двигателя внутреннего сгорания: впуск рабочей смеси, сжатие, воспламенение и выпуск отработанных газов. Таким образом, двигатель подобен обычному четырехтактному. Во время воспламенения рабочей смеси расширяющиеся газы поворачивают клапан (рабочий ход), и его вращение передается трансмиссии.

Новый мотор сулит истинные огромные перспективы. Уже изготовленные образцы оказались прочными и надежными в эксплуатации. Кроме того, он не нуждается в высокоокислительном горючем и вообще очень неприхотлив.

Одноцилиндровый двигатель объемом в 125 см³ равен по мощности 29-сильному двухцилиндровому четырехтактному двигателю, но несравненно меньше и легче его. Какие блестящие возможности открываются уже сейчас в производстве мотоциклов и микролитражных автомобилей!



МЕДВЕДЬ...

Домашнее животное

ПО СТРАНИЦАМ
интересный
ЖУРНАЛОВ

СОБАКА — самый древний друг человека, животное, наиболее давно прирученное нашими предками. Так в один голос утверждают все авторитеты.

Однако некоторые исследователи считают, что первым домашним животным первобытного человека был... пещерный медведь. Они говорят даже, что список домашних животных нужно дополнить еще двумя видами вымерших зверей: американским мастодонтом — родственником слона и гигантским ленинцем, жившим в Южной Америке и по размерам не уступавшим слону.

ХИЩНИК ИЛИ ПРЕДМЕТ ОТКОРМА?

Еще недавно пещерный медведь считался страшным хищником. Однако исследования, произведенные в пещерах Австрии, дали совершенно иную картину. Оказалось, что охотнику неандертальской эпохи, вооруженному примитивным каменным оружием, вовсе не нужно было бояться своего огромного хозяина-соседа по пещере и можно было даже жить с ним бок о бок. Оказалось, что пещерные медведи питались травой и другой растительной пищей! Об этом говорят рельеф его зубов, а также результаты других исследований. Характерные деформации многих из найденных черепов доказывают, что медведи страдали болезнью, которую сейчас определили бы как актиникоз. Ею болеют исключительно травоядные животные — овцы, коровы, козы.

Грузное травоядное животное, провозящее треть своей жизни в зимней спячке, должно было быть для неандертальцев чем-то вроде живой кладовки с пищей. Ощущая голод, достаточно было пойти по подземным галереям, найти нишу, в которой дремлет пещерный медведь, и «угостить» его дубинкой по голове. Наш предок поступал почти так же, как современный человек, идущий в хлев, чтобы запрыгать свинью.

В Драконовой Яме в Австрии найдено сразу множество скелетов пещерных медведей, а которых наблюдаются почти все такие же изменения, какие

происходили у собак в результате процесса их одомашнивания. Великаны лежат здесь рядом с карликами, длинноногие звери с черепами, как у борзых, — рядом с такими, у которых череп укорочен, как у бульдогов, а короткие хрипые лапы напоминают таксу.

ПОКЛОННИКИ «СВЯТОГО» МИШКИ

В жизни доисторических европейцев медведь играл немалую роль. На длинные древки насаживались грубо обтесанные острые каменные осколки: так получались первые копья, позволявшие убить медведя, даже запрыгнувшего в недоступное место. Его убивали каменным топором, а для разрезания туши и выделки шкуры создали прямо-таки новую технику обработки кремня и кварцита.

Исторический момент, когда человеку удалось покорить своей властью зверя десятикратно тяжелее и сильнее себя, вызвал не только техническую, но и моральную революцию. В эпоху пещерного медведя в мозгу у человека забрезжили первые культовые представления, появились первые колдуны. В некоторых пещерах обнаружены странные прямоугольные каменные ящики, тщательно прикрытые плоскими каменными плитками. В каждом из таких ящиков найдено по несколько черепов пещерного медведя. Может быть, это был первый культовый обряд человечества.

За неандертальскими почитателями пещерного медведя пришли люди поздней ледниковой эпохи, охотившиеся на зубров, мамонтов, диких лошадей. Но близкое знакомство человека с пещерным медведем, продолжавшееся сотни тысяч лет, оставило глубокие следы. «Медвежьи» церемонии были важными для людей образцами вплоть до конца ледниковой эпохи и повсюду отражены в тогдашнем искусстве. Когда пещерный медведь стал редкостью, то его место занял меньший по размерам, но гораздо более опасный бурый медведь. Культ этого медведя сохранился вплоть до XIX века среди последних представителей каменного века в Европе и Северной Азии — например, среди сибирских племен, явное на севере Японии, далайцев.

Пещерный медведь пережил неандертальского человека на какой-нибудь десяток тысячелетий. Возрастающая суровость климата все более удлиняла его зимнюю спячку. Травы и другие растения, которыми он мог питаться, росли лишь по нескольку месяцев в году, а остальное время ему приходилось оставаться в мрачной пещере, как в тюрьме. Зубы у него работали мало, и у молодых медведей вырастали так, что буквально смыкались им пасть. На большинстве черепов последнего периода существования пещерного медведя найдены следы тяжелого воспаления челюстей, кости их свидетельствовали о том, что животные, заключенные в своих тесных логовах, болели рахитом и артритом.

Опытные охотники поздней ледниковой эпохи легко справлялись с этими несчастными калеками. Так вымерло первое животное-тотем — обож-

Пещерный медведь играл важную роль в ритуальных обрядах доисторического человека. Голову и шкуру убитого животного накладывали на его скульптурное изображение (на вилках слева), вокруг которого совершались ритуальные танцы. На глиняном полу пещеры еще и сейчас можно видеть отпечатки следов танцоров.

На вкладки также показаны наскальные изображения пещерного медведя и мастодонта, сделанные первобытным человеком.

Эти иллюстрации заимствованы нами из книги Г. Вендта «Я ищу Адама» (английское издание).

стеленный человеком косматый исповин доисторических времен.

ДЕНИВЕЦ В ХЛЕВУ

Еще более сенсационно звучит другая гипотеза, утверждающая, что ту роль, которую для доисторических обитателей Европы играл медведь, для доисторических обитателей Южной Америки играл гигантский денивец.

В 1890 году близ местности Ультима Эсперанса («Последняя Надежда») в Патагонии были обнаружены пещеры. Их в течение нескольких лет исследовала целая группа ученых. В пещерной глинке были найдены кости гигантского денинца — триптерия, расщепленные человеческой рукой, а также опаленные куски кожи этого животного, сидь-но обугленные по краям. Часть пещеры, отгороженная искусственной стеной из обломков камня, образовала что-то вроде хлева. За этой загородкой найдены связки сена и толстые слои навоза. По-видимому, животное находилось здесь очень долго и обитатели пещеры кормили его, как домашнее.

Действительно ли было так, это должны показать дальнейшие находки. Во всяком случае, первообычные жители Южной Америки, появившиеся туда из Азии через нынешний Берингов пролив и Аляску, а затем через северный материк Америки, нашли там особый животный мир, отличающийся от нынешнего. Там обитали животные, характерные для Южной Америки, — гигантские ленивцы и ланцетники. Были и такие виды животных, которые жили когда-то и в Европе и в Азии, но вымерли там гораздо раньше, еще до появления человека. К ним относятся саблезубые тигры и мастодонты; из последних в Европе позже развились мамонты и теперешние слоны.

ОН ВИДЕЛ КОСМАТЫХ СЛОНОВ

Когда вымерли последние представители этого оригинального животного мира, неизвестно. Есть даже люди, вообще сомневающиеся в том, что эти животные вымерли без следа, и, возможно, что огромные ленивцы, броненосцы и саблезубые тигры укрываются еще где-нибудь в неисследованных лабиринтах болотистых джунглей Южной Америки.

А мастодонты? Ведь если верить рассказам американского искателя приключений Дэнида Ингрэма: то еще в XVI веке мастодонты гуляли по прериям Южной Америки!

Ингрэм был среди тех 140 моряков, которых в 1568 году английский адмирал Гаукинс выселил между Мексикой и Флоридой и которые, уходя от испанцев, в течение нескольких лет пробрались вдоль материка Южной Америки. Уцелел и добрал-

ся до Англии в конце 1582 года один лишь Ингрэм. К его удивительным рассказам о том, что он видел в американских лесах и прериях, историки относились не очень серьезно. Однако Ингрэм подробно описал и зарисовал бизона и медведя гризли, а славное им описание великих прерий и крупных рек является безукоризненным. Так почему же большие мохнатые слоны, которых он будто бы видел вблизи от стада бизонов, должны быть только плодом его фантазии? Ингрэм видел также множество удивительных животных, что ему незачем было приписывать к ним выдуманные вранья!

Впрочем, есть и другие указания на то, что древние обитатели Америки сталкивались с мастодонтами, охотились на них и даже приручили, как приручают сейчас слонов жители Индии и Бирмы.

ВЕРХОМ НА МАСТОДОНТЕ

В Средней и Южной Америке культура уже тысячи лет назад достигла такого уровня, когда приручение животных, пригодных под выюк и под седло, стало обычным. Лошадей в Америке тогда не было: их привезли только европейцы. На плоскогорьях Перу, где возникла культура инков, обитали ламы, которых жители тех местностей и сейчас используют в качестве вьючных животных. А в Средней Америке, где развивалась культура майя, существовало только одно животное, пригодное для перевозки грузов, — мастодонт.

Археологи, обнаружившие при раскопках в Гватемале и Юкатане храмы, дворцы и крепости майя, не переставали восхищаться найденными здесь великолепными скульптурами. Некоторые из них изображали слонов с пассажирами и помощниками. Это было принято как указание на то, что майя являлись из Азии. А может быть, на этих скульптурах попросту изображены мастодонты?

Существуют и другие доказательства. Во многих местах скелеты мастодонтов найдены среди обломков керамических изделий майя. Археолог Франц Шпильман раскопал в 1928 году целую гончарную мастерскую майя, относящуюся к эпохе между II и IV веками нашей эры. Хозяин этой мастерской, по-видимому, держал у себя мастодонта, так как кости этого огромного животного лежали среди обломков чаш и кувшинов. Вот уж поистине «слон в посудной лавке»!

Все эти любопытные предположения и множество других, не менее интересных, можно найти в книге «Я искал Адама», написанной Г. Вендтом, современным немецким зоологом, журналистом и писателем.

(Из польского журнала «Обозрение».
Перевод З. Бобырь.)

ИСКУССТВЕННЫЕ КРОВЕНОСНЫЕ СОСУДЫ

Во многих странах проводятся опыты по созданию искусственных кровеносных сосудов, которые можно было бы использовать для замены поврежденных участков сосудов в человеческом организме. Интересны работы в этой области риманских ученых. Они создали из синтетических веществ специ-

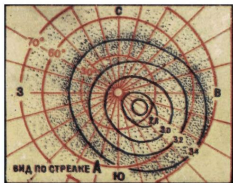
альный материал, который отвечает необходимым требованиям. Он, например, почти не впитывает в себя растворенные в воде вещества, что очень важно для искусственного сосуда, который будет находиться в живом организме.

Чтобы из синтетического материала изготовить гибкий сосуд, понадобилась специальная прижимная машина, так как все попытки делать сосуды из тканых материалов были безуспешны. Эта машина в

состоянии изготовить не только прямые участки сосудов, но и, например, разветвления артерий.

Первые опыты замены у животных отдельных участков кровеносных сосудов искусственными дали хорошие результаты.

Создание искусственных кровеносных сосудов поможет успешной борьбе медиком с такими болезнями, как сужение сосудов на почве атеросклероза, тромбозов и т. п.



1

1961

НАУКА
И
ЖИЗНЬ



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

Советский батискаф

Н. БОЛГАРОВ, инженер (Ленинград).

ЕЩЕ несколько лет назад океанские глубины «прощупывались» с борта научно-исследовательских судов не более чем на 4—5 километров. Сейчас ученые получают в свое распоряжение разнообразные приборы и аппараты, позволяющие исследовать самые глубоководные впадины голубого континента. Среди них наибольший интерес представляет батискаф. Именно на батискафе зарубежным ученым удалось в январе прошлого года достигнуть дна на самой большой глубине Мирового океана.

Оригинальной системы батискаф сконструирован недавно молодыми ленинградскими инженерами М. Дюмидовым и А. Дмитриевым. Их аппарат сможет погрузиться на глубину до 11,5 километра.

Как же устроен батискаф? Внешне он напоминает дирижабль. У него две основные части: сверху легкий корпус-поплавок, а под ним прочная пустотелая шаровая камера (длина поплавка — 17, а диаметр камеры — 2 метра). На этом, правда, и заканчивается сходство батискафа с дирижаблем. Если дирижабль постоянно испытывает давление воздуха, равное примерно одной атмосфере, то на корпус батискафа вода давит с переменной силой — от одной и до тысячи с лишним атмосфер. Это требует от камеры большой прочности. Поэтому корпус ее, изготовленный из легированных сталей, имеет толщину до 15 сантиметров. Что же касается поплавка, то о прочности его сигарообразного корпуса беспокоиться нечего. Дело в том, что часть отсеков поплавка принимает при погружении воду, а другая часть заполнена более легким бензином, который создает дополнительную силу плавучести. Бензин снизу подливается заборной водой. Таким образом, корпус поплавка постоянно испытывает одинаковое давление как снаружи, так и изнутри. Это предохраняет аппарат от разделения и позволяет изготовлять обшивку из легких алюминиево-магниево-сплавов.

Батискаф может двигаться самостоятельно с помощью двух небольших электродвигателей, смонтированных снаружи поплавка и соединенных валами с гребными винтами. Как и всякое морское судно, аппарат снабжен совершенными приборами судовождения и связи. У него имеется эхолот, гироскоп и электромеханический лаг, измеряющий скорость горизонтального и вертикального перемещения. Глубина погружения определяется специальным манометром,

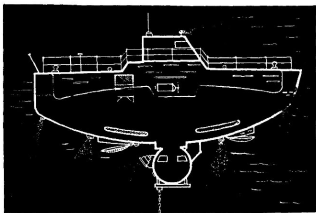
шкала которого градуирована в метрах.

Советский батискаф — это автономная лаборатория со многими приборами, необходимыми для научных изысканий. Исследования будут вестись путем зрительного наблюдения, фото- и киносъемок через иллюминаторы, перед которыми установят мощные прожекторы. Для связи с судном предусмотрено устройство ультразвукового телеграфа.

Внутри гондолы установлены баллоны со сжатым кислородом, который непрерывно поступает в помещение. Углекислота, выдыхаемая людьми, поглощается электровентилятором через химические поглотители. Чтобы поддержать внутри аппарата на больших глубинах необходимую температуру, включается небольшая электропечка.

Батискаф, сконструированный сотрудниками научно-исследовательского института «Гипрорыбфлот», будет во многом более совершенным, чем существующие за рубежом. Советские инженеры предполагают применить более удобную и дешевую систему погружения и всплытия, поворотные гребные винты для вертикального движения батискафа, оригинальные средства уплотнений кабелей и различных приводов, пропускающих сквозь оболочку гондолы, и многое другое.

Новый батискаф поможет советским ученым провести важные исследования, необходимые для освоения глубин Мирового океана.





А. М. ГРИН,
научный сотрудник
Института географии
Академии наук СССР,
кандидат географических наук.

ЗЕМЛЯ НЕСМЕТНЫХ БОГАТСТВ И ВЕЛИЧАЙШИХ КОНТРАСТОВ

Африка... Второй по величине и самый теплый в мире материк. Родина древнейших цивилизаций и местобитание удивительных животных и растений.

Африка — земля величайших контрастов — природных и общественных. Изменяющаяся от безлодья крупица в мире пустыни Сахара и замыкающаяся от избытка влаги заболоченные тропические леса экваториальной зоны. Кучка колонизаторов-империалистов, живущая в невероятной роскоши, и ужасающая нищета африканского народа, талантливого и трудолюбивого.

На протяжении веков смелые исследователи стремились проникнуть в глубь африканского континента. Многим из них это стоило жизни. Испепеляющая жара, непроходимые тропические леса, ядовитые испарения бескрайних болот твердо стояли на страже тайн африканской природы. Но постепенно с карты Африки были стерты белые пятна. На ней появились точные очертания крупнейших рек: Нила, Конго, Замбези; величайших центральноафриканских озер: Виктория, Танганьика, Рудольфа, Ньясы; границы тропических лесов и обширных степей-саванн, знойных пустынь и покрытых вечными снегами гор.

А когда в последние десятилетия была лишь слегка приподнята завеса, скрывавшаяклады африканских недр, перед глазами человечества предстали неисчислимые сокровища. Алмазы и золото, уран и нефть, алюминий и железо, медь и олово, вольфрам и кобальт, титан и германий — все в огромных количествах, все редкого качества.

По запасам многих полезных ископаемых Африка стоит на первом месте в мире. Уже сейчас один из наиболее щедро одаренных природой районов Африки, бассейн реки Конго, дает три четверти мировой добычи алмазов и кобальта, более половины — урана, большое количество руд цветных металлов. А ведь разведка недр

В сентябре прошлого года с трибуны XV сессии Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций на весь мир прозвучали пламенные слова Никиты Сергеевича Хрущева, призвавшего народы земного шара уничтожить оружие смерти и обратить могучие силы труда и науки на решение грандиозных задач овладения богатствами природы во имя счастья всех людей.

Новые моря вместо атомных бомб. Насидады электростанций вместо боевых ракет. Огромные оросительные системы вместо линкоров и авианосцев. Гигантские атомные генераторы, расплавляющие зоны вечной мерзлоты, вместо реактивных сверхскоростных бомбардировщиков.

Среди проблем мирового масштаба, стоящих перед мирным человечеством, одной из наиболее величественных представляется перестройка природы и экономики африканского континента — материна, где идет сейчас великое освободительное движение от колониального рабства.

Ученые и инженеры, изучающие природные особенности этого удивительного континента, выдвинули немало интереснейших проектов. Они предлагают оросить безбрежные пески Сахары, построить мощные гидроузлы, создать индустриальные центры для использования богатейших полезных ископаемых Африки.

Однако, чтобы осуществить эти великие планы, нужно предоставить африканским народам независимое существование. Нужно отказаться от огромных затрат материальных средств, которые страны ассигнуют на вооружение.

В Декларации о предоставлении независимости колониальным странам и народам, внесенной на рассмотрение XV сессии Генеральной Ассамблеи ООН главой делегации СССР Н. С. Хрущевым, говорится:

«Известно, что только государства, входящие в военно-колониальный Североатлантический блок, тратят на вооружение 62 миллиарда долларов в год. Если употребить на развитие и подъем, например, стран Африки хотя бы половину этого сумми, текущей ежегодно на непроизводительные и опасные для мира цели, то можно было бы осуществить грандиозные инженерно-технические проекты, включая планы Инги, Конго, Замбези, и Вольты — это планы строительства крупных гидростанций и оросительных систем, промышленных предприятий, преобразования земледелия».

О некоторых из таких проектов, осуществление которых могло бы принести народам Африки огромную пользу, мы и хотим рассказать в этой статье.

африканского материка, по сути дела, только началась, и нет сомнения, что геологов жут здесь еще очень большие открытия.

Богаты не только недра континента. Через всю Центральную Африку тянется пояс тропических лесов, изобилующих ценнейшими породами деревьев. Значительная часть материка покрыта плодородными почвами, способными в условиях жаркого и влажного климата приносить исключительно высокие урожаи.

Однако все эти богатства при колониальном режиме лишь мертвый капитал. Колонизаторы намеренно поддерживают хозяйственную отсталость колоний, препятствуют их индустриализации и разумному использованию имеющихся ресурсов.

Так, до сих пор не могут найти своего применения огромные запасы гидроэнергии реки Конго, приближающиеся по своей мощности к объему нынешнего производства электроэнергии во всех странах Западной Европы, вместе взятых. А между тем использование

этих колоссальных запасов энергии позволило бы не только поднять уровень земледелия на огромных площадях и развернуть разработку богатейших минеральных богатств, но и в значительной степени преобразить весь хозяйственный облик стран Центральной Африки, поднять благосостояние их населения.

НА ВОДОПАДАХ ЛИВИНГСТОНА

Среди величайших рек земного шара Конго принадлежит особое место. Есть среди мировых гигантов и реки, большие по водности, такие, как Амазонка, и более длинные, как Янцзыцзян, и с большим водосбором бассейном, как Парана, но нет среди них такой, которая имела бы подобные огромные и удобные для использования запасы гидроэнергии, как Конго. На пути этой реки в ее нижнем течении лежит барьер скалистых гор. Здесь, на участке между городами Леопольдвилль и Матади, понижаясь на двести с лишним

метров, река образует каскад водопадов и порогов, называющихся водопадами Ливингстона. Количество проносящейся через них воды огромно — в среднем 40 тысяч кубических метров в секунду.

При этом в отличие от большинства других крупных рек количество воды в Конго в течение года мало меняется. Это объясняется тем, что водосборный бассейн, с которого река получает свое питание, разделен экватором на две почти равные половины, а периоды выпадения дождей в северной и южной полушариях приходятся на разные времена года.

Все это делает Конго жемчужиной мировой гидроэнергетики. Более 130 миллионов киловатт — таковы ее гидроресурсы. Это в десять раз больше, чем мощность всех работающих гидроэлектростанций такой высокоразвитой капиталистической страны, как Канада!

Вполне понятно, что пытливая мысль человека не могла пройти мимо такого исключительного дара природы. Здесь у бешущихся водопадов и порогов люди мечтали построить гидроэлектростанцию, чтобы обратить энергию могучей реки на пользу человека. Было выдвинуто немало различных планов гидротехнического строительства в этом районе. И вот в последние годы после длительных и тщательных изысканий был создан проект, автором которого является Международный комитет экспертов. Он получил название «Проект Инга», по наименованию плотины, в районе которого намечается сооружение первого каскада гидроэлектростанций.

У плотины Инга, в 40 километрах от города Матали, Конго образует крутую излучину — «локоток», пересеченный множеством порогов. Здесь на небольшом участке высота падения реки достигает почти 100 метров! 36 миллионов киловатт мощности, 320 миллиардов киловатт-часов в год — около половины того, что вырабатывают ежегодно все электростанции США, — таковы полные энергетические возможности района Инга!

Согласно проекту, гидроэнергетический каскад предполагается соорудить в несколько очередей, по мере роста потребности в электроэнергии. В первую очередь намечается построить гидроэлектростанцию мощностью более чем в 1,5 миллиона киловатт с годовой выработкой более 12 миллиардов киловатт-часов. Такая большая выработка электроэнергии объясняется тем, что вследствие многоводности и равномерности стока Конго турби-

ны гидроэлектростанций Инга смогут работать 8 тысяч часов в год. Это примерно в полтора раза больше, чем обычно работают агрегаты ГЭС на реках с неравномерным стоком, где в периоды маловодья часть турбин приходится останавливать.

Гидроэлектростанцию первой очереди следует построить на отводном канале. Он пройдет вдоль правого берега реки по естественному понижению — долине Ван Дорен до бухты Шонго. Использование для канала естественного желоба даст большую экономию средств, так как резко сократит объем земляных и скальных работ. У Шонго путь воде преградит плотина. Прежде чем вернуться обратно к реку, воде придется пройти по напорным трубопроводам к турбинам, расположенным у плотины ГЭС.

При сооружении второй очереди каскада воды Конго будут подведены к устью ее притока Бунди и здесь через тоннели сброшены с высоты почти 100 метров на лопасти турбин подземных гидроэлектростанций. Тогда общая мощность и годовая выработка каскада вырастет более чем вдвое.

И, наконец, завершающий этап. Огромная земляная плотина перегородит Конго. Отводящий канал, использующий на всем своем протяжении естественные понижения, приведет воды Конго в долину реки Бунди. Здесь с высоты почти 150 метров вода по тоннелям попадет к турбинам десяти подземных ГЭС. Сооружение именно подземных гидроэлектростанций в этом холмистом районе дает большие технические и экономические выгоды.

Общая мощность каскада достигнет более 25 миллионов киловатт, а годовая выработка — 200—230 миллиардов киловатт-часов, то есть будет равна примерно тому, что вырабатывают сейчас все электростанции Англии, Франции и Италии, вместе взятые. Получаемая на каскаде электроэнергия будет чрезвычайно дешевой — почти половиной дешевле энергии ГЭС на знаменитом Ниагарском водопаде в Америке.

Огромный поток дешевой энергии с гидроэлектростанций каскада Инга позволит создать в Центральной Африке на базе ее неисчислимых природных богатств гигантский индустриальный комплекс. На берегах Конго смогут возникнуть многочисленные предприятия, выплавляющие алюминий и обога-

щающие природный уран, производящие удобрения и тяжелую воду, бумагу и ферромарганец, титан и графит. А большие океанские корабли, свободно входящие в реку, развезут полученную продукцию во все уголки земного шара.

Создание такого промышленного центра могло бы стать для всех свободных государств африканского континента началом новой эры бурного развития экономических сил.

МОРЯ АФРИКИ

Гидроэнергия района Инга — это лишь небольшая часть тех возможностей, которые могла бы предоставить великая африканская река в распоряжение освободившегося от угрозы войны человечества. Река Конго может стать тем рычагом, с помощью которого человек радикальным способом преобразует весь облик африканского материка.

Средняя часть бассейна реки — это огромная котловина, ложе существовавшего много миллионов лет назад внутреннего моря. Теперь оно занято Великим лесом — заболоченной чащею непроходимых тропических зарослей. Уже очень давно появилась мысль перегородить русло реки у выхода ее из котловины в том месте, где в ущелье Стенди-Гил она прорывается через горы. Здесь на пути реки должна встать огромная плотина, за которой разольет свои воды возрожденное человеком море Конго.

По предварительным расчетам, уже через несколько лет воды Конго заволают чашу древнего моря и по долине Убанги, правого ее притока, проникнут через высокий водораздел в реку Шар — основной источник питания уходящего озера Чад.

Еще не так давно это озеро по своим размерам могло соперничать с Каспийским морем. В настоящее время оно очень сильно уменьшилось и фактически превратилось в огромное, заросшее папирусом болото.

Ученые полагают, что через пятьдесят лет воды Конго смогут полностью восстановить второе внутреннеафриканское море — море Чад. Избыток воды может быть направлен по искусственному руслу «Нового Инга» дальше на север, через зияющую Сахару в Средиземное море.

Огромная водная поверхность новых морей значительно смягчит

сухой и жаркий климат громадных территорий. Появится возможность пробулить к жизни около 1,5 миллиона квадратных километров земель, пустующих ныне из-за безводья. На орошенных землях можно будет создать громадные плантации, способные дать ежегодно по два-три урожая чудесных плодов тропической природы.

Новые водоемы помогут и осво-

ению колоссальных минеральных богатств, талящихся в недрах африканского материка, сделала более доступными территории, лежащие по их берегам. По дешевым водным путям нефть и железо Сахары, медь и уран Казанги пойдут на промышленные предприятия Африки.

Естественно, что решение вопроса о создании внутриафриканских морей возможно лишь с согласия

всех суверенных государств Африки и после тщательного и всестороннего исследования территорий, подлежащих затоплению.

Возможно, что жизнь выдвинет и ряд других проектов коренного преобразования природы и экономики африканского континента. Но какие бы они ни были, их осуществление возможно лишь при условии, если оружие пойдет на слом.

Л. ВЫШЕГОРОДЦЕВА.

Рис. Г. Ратнера.

КРАСИВОЕ В НАШУ ЖИЗНЬ

ПЕРЕД нами куски ярких, необыкновенно красивых тканей. С чем их можно сравнить? С радугой? Пожалуй, но привычная гамма цветов выглядит по-иному, образовала новый причудливый рисунок.

Эти нарядные ткани нам показали во Всесоюзном институте ассортимента изделий легкой промышленности и культуры одежды при Госплане СССР. Здесь они получили путевку в жизнь, и скоро мы увидим их на прилавках магазинов.

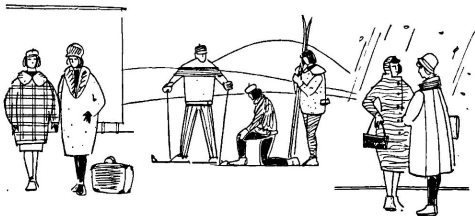
Специалисты института ежегодно отбирают для массового производства новые, лучшие образцы одежды, обуви, изделий кожангалатерии, посуды, ковров, скатертей, декоративных тканей. Большой и сложный путь проходит каждый из образцов, прежде чем попадает в институт. Ученый-химик предложит состав нового материала, специалист-текстильный со-

здает из него ткань, разработает технологию ее производства, художник украсит рисунком, на фабрике соткут первые сотни метров. И если ткань изящна, удачна по своей структуре, по колориту, практична и прочна, — она будет рекомендована к массовому изготовлению.

Давайте же заглянем в отделы института и посмотрим, из каких новых тканей сошьем мы платье в этом году, какие красивые вещи внесем в свой дом!

КАПРОН, ЛАВСАН И ДРУГИЕ

Еще несколько лет назад у нас производился только натуральный и вискозный шелк. В настоящее время вискозный шелк применяется в сочетаниях с ацетатным. Из него вырабатывают различные ткани — мягкие, шерстистые, такие, как твил, прима. Кро-



НАУКА
и
ЖИЗНЬ

1961

6



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРАВДА»

НАУКА и ЖИЗНЬ

№ 6 июнь 1961

Год издания 28-й

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
ЖУРНАЛ
ВСЕСОЮЗНОГО ОБЩЕСТВА
ПО РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛИТИЧЕСКИХ
и НАУЧНЫХ ЗНАНИЙ



Фото ТАСС

Новая техника — могучая техника коммунизма — создается сейчас в нашей стране. Она призвана полностью освободить советского человека от тяжелой физической работы, от однообразно-утомительных производственных операций, от всего нетворческого в труде. И все это не в бесконечном далеке, а в самом близком будущем.

Если говорить, например, о механизации тяжелых и трудоемких работ в основных отраслях народного хозяйства, то завершение ее является задачей уже текущей семилетки. Важную роль играет, в частности, ликвидация древнейшей ручной профессии землекопа. Ведь у нас ежегодно вынимаются и перемещаются миллиарды кубометров различных пород — на строительство индустриальных предприятий, каналов, дамб, жилищ, дорог, в горнодобывающей промышленности и т. д. Для того, чтобы сдвинуть эти горы вручную, понадобились бы миллионы рабочих. И вот всю тяжесть такого исполинского труда советские люди перекладывают на плечи гигантских механизмов.

Вы видите на снимке одну из подобных машин — роторный экскаватор. Он позволяет быстро и на больших

площадях вскрывать залежи угля и других полезных ископаемых, рыть огромные котлованы. Размеры его весьма внушительны. Но и это — далеко не предел. Сейчас идет подготовка к изготовлению ряда землеройных великанов, по сравнению с которыми даже знаменитые своими габаритами шагулящие экскаваторы будут выглядеть малютками.

Самым мощным среди них — и самым мощным в мире — будет роторный экскаватор «ЭРШР-2600». Готов эскизный проект этой машины, которая получит жизнь в цехах Новокраматорского машиностроительного завода. Гигант-землекоп будет легко снимать пласт породы толщиной в... 6-этажный дом! Стрела экскаватора протянется без малого на четверть километра. А грунта он вынет за один лишь час столько, что для его перевозки понадобится около 340 железнодорожных вагонов...

Русское слово «спутник» стало международным. Оно символизирует высочайший уровень технического развития. Советский народ, воздвигая материально-технический фундамент коммунизма, творит спутники во все новых и новых областях науки и техники.

Так это же такое ТЕЛЕПАТИЯ?

Е. Т. ФАЛДЕЕВ.

ВНИМАНИЕ научной общественности многих стран привлекли появившиеся не так давно сообщения об опытах по «передаче мыслей на расстоянии» с американской подводной лодки «Наутилус». Скажем сразу: сама по себе проблема телепатии отнюдь не нова, а эксперименты в этой области ведутся уже десятки лет. Однако сейчас в связи с последними достижениями науки интерес к загадкам «передачи мыслей» возрос в огромной степени. Необычные факты заставляют задумываться не только естествоиспытателей, но и философов. По поводу телепатии и ее оценки речь шла, в частности, на одном из заседаний семинара по философским вопросам естествознания для преподавателей вузов Москвы, который работает при кафедре диалектического и исторического материализма естественных факультетов МГУ. Сокращенное изложение состоявшегося там обмена мнениями мы и даем ниже. Оно, безусловно, представит интерес для читателя, поскольку появившиеся в нашей печати материалы по телепатии касались в основном естествонаучного аспекта проблемы и не содержали философского ее анализа.

ОТНОШЕНИЕ ФИЛОСФОВ

С основным докладом выступил доктор философских наук А. Г. Спиркин. Прежде всего он упомянул о некоторых широко известных из научной и научно-популярной литературы фактах и опытах по «передаче мыслей»¹. Затем докладчик поставил вопрос: в чем заключается природа такого явления? Что это — радиоволны, которые мозг излучает в пространство и которые несут какую-то информацию, влияющую на другой мозг? Или здесь мы сталкиваемся с новым, неизвестным до сих пор видом материальных воздействий организма на организм? За этими вопросами стоят гораздо более глубокие, чисто философские проблемы. Как связано сознание человека с работой его мозга? В чем состоит сущность человеческой мысли, сущность идеального? Задача в том, чтобы внести ясность во все подобные вопросы. Ответ на них важен не только в принципиальном, теоретическом отношении, но и для практики. Не случайно в споры о природе телепатии включились и биологи, и физиологи, и врачи, и кибернетики, и инженеры.

Многие ученые отвергают идею влияния мозга на мозг посредством электромагнитных колебаний. Этого влияния не могло быть в опытах с «Наутилусом», который находился глубоко под водой, не пропускающей радиоволны. Его не было в опытах профессора Л. Л. Васильева, потому что испытуемый отго-

раживался от гипнолога специальными экраняющими устройствами, преодолеть которые электромагнитное излучение не может.

Против электромагнитного способа «передачи мыслей» говорят и исследования В. Аркадьева. Он показал, что биотоки мозга слишком слабы, чтобы порождаемые ими радиоволны могли определенным образом воздействовать на мозг другого человека.

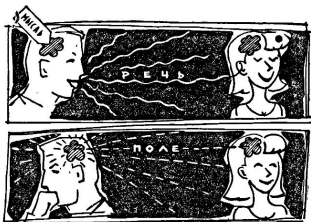
Возникает противоречие. С одной стороны, некоторые факты как будто свидетельствуют о существовании того, что называют телепатией. С другой — электромагнитный характер связи мозга с мозгом вроде не подтверждается. Как быть? Некоторые ученые видят выход в полном отрицании данных о «передаче мыслей». Другие допускают наличие особого, неизвестного пока физике нейронного поля, благодаря которому и происходит влияние мозга на мозг (хотя мы еще не знаем, как это совершается). А идеалисты заявляют о «передаче мыслей» без какой-либо материальной основы, так сказать, в чистом виде. Вот здесь-то и оказывается особенно важной философская сторона дела. От того, как решается вопрос о сущности идеального, зависит подход к соответствующим конкретным исследованиям и их направлениям.

Известно, что мысль есть продукт деятельности высокоорганизованной материи — мозга. Сама по себе эта формулировка не вызывает споров среди советских философов, психологов и физиологов. Однако попытки ее дальнейшей конкретизации приводят к дискуссиям. Как образуется мысль? В каком отношении находится она не только к предметам внешнего мира, но и к порождающему ее мозгу? Может ли и в какой мере мысль носить относительно самостоятельный характер, быть автономной? В поисках детальных ответов на эти вопросы нет полной ясности: сказывается недостаточность фактического, экспериментального материала.

Особенно любопытным является то, что чувственные образы, представления, существующие у нас в голове и строясь материальными рефлекторными процессами коры головного мозга, тем не менее осознаются нами как существующие вне нас. Бывает только что приехал из подмосковного дома отдыха. Вспоминая сейчас о разных событиях там, я осознаю возникающие у меня представления как находящиеся именно в Хлебникове, а не во мне. Значит, человек способен объективировать, то есть как бы выносить образы из головы наружу. Эта способность возникла в результате длительной эволюции животного мира и общественно-исторической практики человечества. Сказанное подтверждается, в частности, фактами с только что прозревшими после удачной операции слепорожденными. Сначала их представления о том, что они только что увидели, осознаются ими пространственно не там, где помещается воспринятый пред-

¹ См., например, журналы «Наука и жизнь» № 11 и «Знание — сила» № 12 за 1960 год, «Техника — молодежи» №№ 1—3 за 1961 год.

Собеседники понимают друг друга во время разговора совсем не потому, что мысль, какой передается в слове. На самом деле все происходит иначе. Определенный мыслительный процесс в мозгу приводит к произнесению человеком определенных слов и фраз. У тех же, кто слышит эти слова и фразы, возникают в голове аналогичные мысли. Подобная схема, видимо, действует и в том случае, когда воздействие мозга на мозг осуществляется не путем речевых звуковых сигналов, а посредством иных материальных факторов (например, излучений или полей).



мет, а непосредственно «в глазах». И лишь впоследствии, на основе практики, люди, впервые обретшие зрение, научаются правильно объективировать свои представления.

Можно ли сказать, что в объективизации образов коренится передача мыслей на расстоянии? Нет! «Перенос» наших представлений вовсе есть не что иное, как координация, соотношение этих представлений с тем местом, с той обстановкой, с теми предметами, которые были отражены в нашем мозгу. Самый же процесс возникновения образа или воспроизведения его в памяти остается в голове и нигде из нее не уходит. Только иделист может думать, будто представление в состоянии физически отделиться от мозга, превратиться в самостоятельную сущность и отправиться путешествовать в пространство.

Говорят, что люди обмениваются мыслями посредством речи. Но это выражение не следует понимать буквально. На самом деле никакого обмена мыслями при разговоре не происходит. Осуществляется лишь их взаимное вызывание у собеседников путем звуковых речевых воздействий. Ведь нельзя же наивно считать, что мысль, облекаясь в слово, составляет нечто вроде его идейного ядрышка, передается по воздуху вместе со звуком, проникает через отверстие ушной раковины в мозг и таким способом делается достоянием того, кто ее воспринимает. В действительности все совершается совсем не так. Мысль непосредственно «передается» в слове из мозга в мозг, но само слово произносится вследствие определенных мыслительных процессов в голове говорящего и воздействует на слушающего, вызывая у него подобные же процессы. Это доказываются всеми данными физиологии высшей нервной деятельности и психологии. У любого человека есть сложнейшая система нервных связей в коре головного мозга, выработанная в течение всей его жизни. За каждым словом того языка, на котором идет разговор, также закреплена связь с определенным образом, мыслью, мыслительным процессом. Благодаря этому при восприятии каких-либо слов слушающим в его мозгу возникают соответствующие связи и, стало быть, соответствующие системы идеальных образов.

Значит, даже с помощью такого широко известного средства, каким является язык, невозможно никакая передача мыслей на расстояние.

Идеальный образ, как и мыслительный процесс, нельзя оторвать от мозга и переправить куда-то вне

головы, вроде запечатанной посылки из одного отделения связи в другое. В таком духе понимают суть дела только идеалисты, которые в течение десятков лет отстраняют передачу мыслей именно в буквальном смысле. Сам термин «телепатия», если можно так выразиться, «захватан» проповедниками религиозно-идеалистических взглядов, ибо в него настоятельно вкладывалось и вкладывается мистическое содержание. Между тем точный перевод этого слова означает «чувствование на расстоянии», что, конечно, совсем не тождественно «передаче мыслей». Употребляя термин «телепатия» (за исключением лучшего), мы должны совершенно четко сформулировать, как его следует понимать с материалистических позиций, и соответственно подразумевать не идеалистические вымыслы, а действительно научное истолкование вопроса.

«Передача мыслей» — это материальное воздействие мозга на мозг. Осуществляется оно с помощью каких-то материальных агентов или сигналов, несущих на себе идеальную информацию, то есть информацию об определенных мыслительных процессах, но не сами эти процессы и мысленные образы как таковые. Влияя на другой мозг, подобные сигналы могут вызвать в нем состояния, сходные с теми, которые были в мозгу-передатчике в момент излучения им соответствующих агентов. Иными словами, все такие явления, видимо, в какой-то степени похожи на то, что происходит при обычном словесном разговоре. Только материальным средством возбуждения идеальных образов служат при телепатической связи не звуковые сигналы, а материальные процессы какой-то иной, неизвестной нам пока природы. В чем суть этих процессов, должна выяснять наука¹.

В свете сказанного следует особо отметить неточность ряда выражений в научно-популярной литературе по проблемам телепатии. Например, в журнале «Юные — молодежи» № 1 за этот год можно прочитать на стр. 28 такие строки: «Мы постоянно передаем свои мысли на расстоянии голосом, телефоном, телеграфом, радио. Вопрос... касается возможности передавать мысли без помощи слов и технических средств связи». Ясно, что такая формулировка ошибочна. Передача мыслей не происходит никаким способом. В противном случае мы должны допустить отрыв идеального от мозга, то есть отказаться от материалистического подхода.

НОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ

То, что говорят и пишут о телепатии и телепатических опытах, отметил, выступая в прениях, автор этих строк, во многом противоречиво и не во всем достоверно. Но все же какая-то сумма сведений имеется, и, очевидно, нашим философам следует заняться их теоретическим осмыслением. Такая постановка вопроса тем более резонна, что мы сталкиваемся сейчас с фактами, принципиально новыми по своему существу, выходящими за пределы традиционного рассмотрения проблемы взаимоотношений субъекта и объекта.

Эти взаимоотношения изучаются в трех основных планах: физиологическом, психологическом и гносеологическом (то есть в свете того раздела философии, который именуется теорией познания). Но в любом случае имеется в виду обычно одна общая схема, в рамках которой находится исследователь. Учитывается, что есть внешний мир и есть мозг, а между ними — промежуточное звено — тело, органы чувств. Окружающая среда воздействует на орган сознания только через это звено. Конечно, и физиологам, и психологам, и гносеологам известны были факты непосредственного влияния внешних факторов на мозг (ранение, сотрясение и т. п.). Однако подобные события связывались с необычными обстоятельствами и потому считались исключением, чем-то совершенно нехарактерным для системы «объект — субъект».

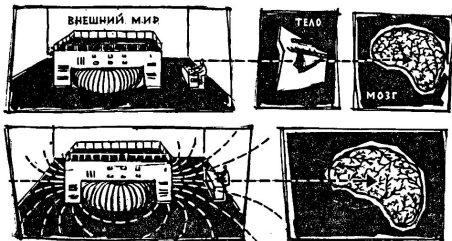
В последнее время наука обнаруживает новые, существенно иные данные. Оказывается, в природе есть явления и процессы, которые могут производить и действительно производят воздействие на мозг, минуя (или как бы минуя) тело. Это различного рода радиации, поля (электромагнитные, магнитные и т. д.). Пока мы знаем о подобных влияниях не так уж много. Надо полагать, что с выходом человека в космос, где радиационные и полевые воздействия будут гораздо более разнообразными, чем на Земле,

все эти вопросы начнут изучать особенно интенсивно. Совсем не исключена и возможность новых открытий, связанных с проблемой непосредственного влияния внешнего мира на мозг.

Как бы то ни было, но мы должны учитывать, что, кроме привычной трехчленной схемы (внешний мир — тело — мозг), имеется ялицо и более простая, двухчленная схема (внешний мир — мозг). В каких взаимоотношениях находятся между собой описанные два вида воздействия объекта на субъект? Связан ли как-либо процесс познания, протекающий в пределах трехчленной схемы, с прямым влиянием среды на мозг или последнее не имеет ничего общего с отражением в нашей голове внешнего мира через органы чувств? Понски ответов на подобные вопросы должны привести к дальнейшему развитию теории, к новым обобщениям и выводам.

Благодаря успехам электрофизиологии и биофизики выяснилось, что мозг сам является генератором излучений с различной длиной волны и, следовательно, источником электромагнитных полей. Значит, его можно оставить в двухчленную схему (внешний мир — мозг) так, чтобы он занял там и первое место. Тогда получается новая схема (мозг — мозг). Смысл ее в том, что здесь утверждается непосредственное влияние одного мозга на другой с помощью определенного материального фактора. Телепатическая связь оказывается частным случаем воздействия внешней среды на орган сознания.

Служит ли таким фактором именно электромагнитные колебания? Этот вопрос пока остается открытым. Во всяком случае, хотя многие и отрицают так называемую биорадиосвязь, сказать, что электромагнитное влияние мозга на мозг абсолютно исключено, вряд ли было бы правильным. Оно может быть меньшим, чем предполагается некоторыми, иметь не ту форму проявления, которую ему сейчас приписывают, осуществляться неизвестными сегодня науке путями и способами. Возможно, что главным



До недавнего времени физиологи, психологи и философы рассматривали воздействия внешней среды на мозг лишь в одном плане. Считалось, что оно осуществляется только через органы чувств. Ныне наука обнаруживает все больше фактов непосредственных материальных влияний на мозг извне. Это ставит перед естествоиспытателями и философами новые теоретические вопросы.

фактором телепатической связи служит не электромагнитное воздействие мозга на мозг, а какой-то другой материальный агент. Но все же оно, наверное, играет определенную роль.

Гораздо менее вероятно существование особых нейронных полей, фигурирующих в ряде гипотез о природе телепатии. Дело в том, что полевая форма движения материи возникает как нечто самостоятельное значительно раньше, нежели жизнь и тем более высокоорганизованная жизнь. Появление полей (гравитационного, электромагнитного, электронного, электронно-позитронного, мезонного, нуклонного) как особых специфических материальных образований происходит только на определенных ступенях развития природы, находящихся во всяком случае значительно ниже в эволюционном ряду, чем биологическая и социальная ступени. Полевая форма движения материи известна уже на доатомном уровне в микромире (и соответственно на дозвездном уровне в мегамире). Однако дальнейшие этапы новых физических полей не возникают. Ни формирование звезд, ни рождение планетных систем не сопровождаются какими-либо принципиально новыми полевыми процессами, кроме бывших уже ранее гравитационных, электромагнитных и т. д. Точно так же не появляются новые поля на уровне атома и молекулы; здесь тоже используются старые полевые образования. Исходя из сказанного, нет оснований предполагать, что живая клетка (в том числе и нервная) может стать источником какого-то нового вида поля.

Другое дело, если окажется, что мы еще не знаем всех полевых образований, возникших на доатомном (соответственно дозвездном) уровне и продолжающих существовать на более высоких ступенях развития. Возможно, воздействие мозга на мозг происходит именно с помощью этих, пока еще неизвестных науке полей. Тогда может случиться, что они будут впервые открыты не в глубинах микромира и не в безднах Вселенной, а при изучении телепатии.

Мыслим и иной вариант. Сейчас уже можно ставить вопрос о наличии в природе долевых состояний, долевых форм движения материи, которые при определенных условиях порождают в процессе своей эволюции физические поля. В противном случае, то есть если полевые образования не возникают во времени, мы должны предположить, что, например, гравитация или электромагнитные взаимодействия так же вечны, как и Вселенная, и, следовательно, выступают в противоречие с диалектикой. Так вот, очень возможно, что влияние мозга на мозг совершается на базе долевых состояний.

Разумеется, какие бы новые конкретные данные ни были добыты естествоиспытателями, одно следует сказать совершенно определенно: никакой передачи мыслей синих по себе, как таковых, нет и быть не может. Сам термин «телепатия» надо понимать в плане материальных воздействий мозга на мозг, сопровождающих мыслительные процессы и могущих вызывать их (примерно по схеме, изложенной А. Г. Спиркиным).

Но мало высказать свое принципиальное отношение к проблеме телепатии. Философия исторически играла двоякую роль в прогрессе человеческого знания. С одной стороны, она анализировала и обобщала естествонаучные факты и теории, делала из них мировоззренческие выводы, давала им общую оценку. С другой — переносила философы всегда старались смотреть в будущее, давать прогнозы, ставить перед конкретными науками новые вопросы, к решению которых естествонаучная мысль обязательно приступала впоследствии. Очевидно, об

обеих этих функциях философии надо помнить и при исследовании материалов, связанных с «передачей мыслей». Философам нужно заниматься данными вопросами серьезно и глубоко, чем до сих пор, и предложить естествоиспытателям свои оригинальные идеи, стимулируя тем самым ученых к новым поискам и решениям.

НЕОБХОДИМА ОСТОРОЖНОСТЬ

Во всяком сложном предприятии рекомендуется действовать по пословице: «Семь раз примерь, один раз отрежь». Разумная осторожность тем более необходима при научных исследованиях новых явлений и особенно при оценке первых результатов таких исследований. На эту сторону дела обращал внимание ряд выступавших.

Профессор М. И. Шахпаров предостерегает от сенсаций. Бывает так, что газеты и популярные журналы широко сообщают о естествонаучных «фактах», которые никак не обоснованы в специальной, научной литературе, а потом получается конфуз. Известны и в истории науки случаи, когда даже серьезные, авторитетные ученые выступали с идеями или теориями, производившими фурор, но затем выяснялось, что все это было построено на песке или являлось плодом субъективной ошибки в наблюдении. К данным о телепатии надо относиться с большой степенью сомнения, пока они не подтвердятся опытельными экспериментами, практикой. У нас нет причин говорить, что все это слепая чушь. Но когда заявляют, будто мы должны что-то обобщать, то ставить вопрос в таком духе рано. Время философских обобщений придет после того, как телепатические факты станут достоверными.

Преподаватель Б. В. Бирюков заметил, что, по-видимому, данные о «передаче мыслей» еще не носят характера научно установленных фактов и на них надо все-таки смотреть с точки зрения того, насколько они будут проверены дальнейшим развитием науки. Некоторые физиологи не могут воспроизвести телепатические опыты; у них ничего не получается. А раз эксперимент неповторяем, значит, тут что-то не так. Поэтому обобщать здесь пока нечего. Однако совершенно ясно, что какие бы открытия, относящиеся к способам передачи информации на расстояние среди людей или в животном мире, ни были обнаружены, они могут иметь научно-материалистическое — и только такое — обоснование.

А. Г. Спиркин в своем заключительном слове согласился с необходимостью разумной осторожности. Однако нельзя, сказал он, рассуждать по принципу: давайте сначала прочные факты, а потом мы посмотрим. Ведь «потом» физиологи и биологи построит соответствующие строгие научные теории, и, выходя, на долю философов останется лишь заявлять, что естествознание дало еще одно подтверждение диалектического материализма. Получается, что философия играет лишь пассивную роль. А надо держать! Конечно, фактов еще недостаточно, достоверность их слаба, чтобы создать стройную теорию. Но то, что уже есть, должно побудить нас к более углубленному анализу, к дальнейшей теоретической разработке проблемы идеального, возможных способов передачи информации и т. д., одним словом, к движению вперед в исследовании природы мыслительной деятельности. Не останавливаясь на азбучных истинах, но выдвигать новые смелые предположения и гипотезы — таков должен быть наш девиз.